





Pub 73
506.494
.5685

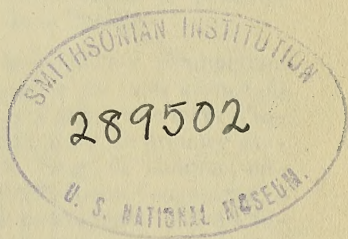
4

71972
Smithson
283

BULLETIN
DE LA
SOCIETE VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES.

— VOLUME VIII

Ce vol. contient les Bulletins nos. 51, 52, 53
publiés en 1865.



LAUSANNE

Imprimerie de F. Blanchard.

SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES.

PROCÈS-VERBAUX.

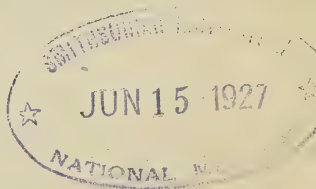
SÉANCE DU 5 MAI 1863.

Présidence de M. L. Dufour, professeur.

Le Bureau annonce qu'ensuite de la délibération de l'assemblée, il a adressé au Conseil d'Etat une demande d'acheter, en faveur du Musée cantonal d'histoire naturelle, la collection de produits chimiques de feu M. S. Baup, membre de la Société.

M. J. Delaharpe examine de rechef le soi-disant champignon (*Æcidium*) qu'il pensait avoir découvert sur le gui (voir séance du 18 mars 1863), et chez lequel M. Ramu a reconnu une larve d'insecte. Il raconte qu'il y vit un champignon après un premier examen superficiel, confirmé par l'avis de M. Trog, de Thoune, micographe fort habile. Les observations de M. Ramu l'engagèrent à des recherches plus minutieuses, qui le conduisirent à la découverte de l'insecte. Celui-ci n'est point une larve, mais bien un insecte parfait, du genre des cochenilles, propre au gui et, à ce qu'il croit, nouveau. (Voir les mémoires, N° 50, page 417.)

M. C. Blanchet présente une *Emys europæa* très jeune et vivante, trouvée près d'Ouchy il y a peu de jours.



M. *Morlot* dépose sur le bureau la traduction française des observations de M. Keller, de Zurich, sur l'ouvrage de M. Troyon relatif aux antiquités lacustres.

M. le professeur *Ramu* expose un champignon parasite de la Sabine, appartenant au *Charup... ethalium*¹, à l'état frais; il décrit sa reproduction.

M. *J. Delaharpe* dit l'avoir souvent observé et toujours sur la Sabine et les Tuyas. Le rameau sur lequel il est implanté finit par se tuméfier considérablement.

M. *Morlot* entretient la Société de la découverte faite par M. Boucher-de Perthes, à Abbeville, d'une mâchoire humaine gisant dans le quaternaire contemporain de l'*Ursus spelæus* et des haches de silex taillées. Les savants anglais, puis l'Institut de France et M. Quatrefages ont successivement émis des doutes sur la portée attribuée à cette découverte.

SÉANCE DU 21 MAI 1863.

Présidence de M. L. Dufour.

M. *L. Dufour* démontre et met en jeu l'appareil de Carré destiné à faire la glace à volonté, au moyen de la vaporisation et de la condensation successives de l'ammoniaque. Cet appareil, exposé à Londres en 1862, produit sous les yeux de l'assemblée une masse congelée.

M. *Correron*, pasteur à Ependes, donne sa démission de membre de la Société. Il en est de même de M. *Ernest Guisan*, absent du Canton.

M. *Morlot* rectifie ce qu'il a annoncé dans la dernière séance au sujet des découvertes de M. Boucher-de Perthes, d'Abbeville. De nouvelles observations ont établi aux yeux d'un congrès de géologues qu'en effet la mâchoire trouvée était réellement fossile et contemporaine de l'ours des cavernes et des haches en silex.

M. *J. Delaharpe* présente un diptère, qu'il croit appartenir au *Bibio Marci*, trouvé près de Chexbres, il y a peu de jours. Cet insecte, mort sur une feuille, avec les ailes à demi-ouvertes, est infiltré par des champignons. Ce fait rappelle le champignon des mouches étudié et minutieusement décrit par le professeur Lebert. Les deux champignons n'ont pas la même apparence; mais ils n'ont

¹ *Gymnosporangium fuscum*? Dec. Synops. fl. gal. (Réd.).

sans doute pas atteint l'un et l'autre le même degré de développement.

M. le professeur *Bischoff* a examiné le fer magnétique recueilli dans les sables du bassin du Léman par M. Cauderay et a constaté que celui provenant d'Allamand est le même que celui des limons du Rhône, quoiqu'il ne renferme pas de cristaux octaédriques. La formule de ce fer magnétique est $F^3 O^5$. Le chromate de fer s'y trouve en quantité variable de 0,838 à 2,469 pour %.

M. C. *Dufour* rapporte que la Commission fédérale d'hydrologie s'occupe à placer sur les bords des lacs suisses des repères fixes et invariables. Il estime que la meilleure place serait, pour notre lac, le rocher de Chillon. Il invite les membres de l'assemblée à lui communiquer toutes les observations qu'ils pourraient avoir à faire sur le choix du lieu et sur celui du métal propre à les construire.

M. E. *Renevier* relève quelques détails offerts par une chute de grêle qui eut lieu, il y a peu de jours. M. L. *Dufour* en prend occasion de rappeler que ce n'est pas seulement la forme des grêlons qu'il importe de noter, mais leur température. La forme est ordinairement celle d'un secteur sphérique, la texture tantôt fibreuse, tantôt rayonnée. Dans la dernière chute de grêle la température des grêlons fut de 0,5 à 0,25.

M. L. *Dufour* décrit le tracé de l'éclipse totale de lune qui doit avoir lieu dans la nuit du 1 au 2 juin prochain.

SÉANCE DU 3 JUIN 1863.

Présidence de M. L. *Dufour*.

M. R. *Blanchet* cite divers faits de trombes et de seiches, observés sur le bassin du Léman et consignés dans les auteurs. Il exprime le vœu que ces faits épars soient réunis et enrégistrés dans le Bulletin de la Société. (Voir les mémoires.)

M. E. *Renevier* entretient l'assemblée de la dernière éclipse de lune et de ses phases.

M. L. *Dufour* présente une tige fasciée de *Cotoneaster tomentosa* (*Mespilus*, Lin.), et M. *Guillemin*, ingénieur, un fragment de racine de sapin excavé par les fourmis. — A cette occasion il rapporte que le gaz hydrosulfurique n'a point réussi à asphyxier ces insectes, tandis que le goudron a pleinement atteint le but.

Ce dernier membre expose : 1^o une série d'échantillons de résine copal employée dans les arts; divers produits de la distillation de cette résine, ainsi : *l'huile de résine*, employée dans la fabrication de la graisse de char; *l'huile de copal*, utilisée pour les vernis, de la même façon que la thérébentine; *l'huile pâteuse de copal*, destinée à certains vernis élastiques; *l'acide succinique du copal*.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 17 JUIN 1863,

A LAUSANNE.

Présidence de M. le prof^r L. Dufour.

M. le *Caissier* communique à la Société le résumé des comptes pour l'année 1862, ainsi que le budget pour 1863. Le Bureau a vérifié les uns et les autres et les a trouvés exacts.

Les comptes de 1862, résumés dans le tableau suivant, sont adoptés sans discussion.

La contribution annuelle est maintenue à 8 fr., telle que la suppose le budget présenté.

Voici, du reste, l'une et l'autre pièce :

Comptes pour l'année 1862.*Dépenses.*

Impression du Bulletin	fr. 819 —
Bibliothèque	141 10
Ports d'ouvrages reçus et expédition du Bulletin . .	182 35
Séances et frais divers	82 25

Total des dépenses	fr. 1224 70
--------------------	-------------

Recettes.

Solde actif au 31 décembre 1861	fr. 174 70
188 contributions pour 1862, à 6 fr.	1134 —
Contributions arriérées	412 —
26 finances d'entrée, en partie arriérées	130 —
Abonnements, vente de bulletins, etc.	260 —
Contributions et abonnements anticipés	25 —

Total des recettes	fr. 2135 70
--------------------	-------------

» dépenses	1224 70
------------	---------

laissant, au 31 décembre 1862, un solde actif de .	fr. 911 —
--	-----------

Ce résultat inespéré tient d'une part à une grande économie dans les dépenses : — le Bulletin n'a paru qu'une fois dans l'année ; —

la bibliothèque est restée dans un état stationnaire et provisoire, et n'a fait d'autre dépense que son loyer; — d'autre part, à l'importance des rentrées arriérées, qui s'élèvent, y compris les contributions antérieures à 1862, les finances d'entrée et les abonnements en retard, à environ 640 fr.

Toutefois, pour connaître le véritable état de nos finances il faut tenir compte des dépenses afférentes à 1862 et qui n'ont pu être payées qu'en 1863. Celles-ci, jointes aux contributions et abonnements anticipés, dépassent le solde actif de 914 fr., de sorte que l'année 1862 boucle en définitive par un petit déficit, que nous espérons voir entièrement comblé en 1863.

Le nombre des membres de la Société n'a guères augmenté depuis la dernière séance annuelle, quoique nous ayons fait 14 recrues dans l'année. Pendant le même temps nous avons perdu 12 membres effectifs par décès, démission ou éloignement, ce qui réduit à environ 190 le nombre actuel des contribuables.

Budget pour 1863.

Dépenses.

Impression du Bulletin	fr. 4000
Bibliothèque	250
Ports d'échanges et expédition du Bulletin	250
Séances et frais divers	400
	fr. 1600

Recettes.

190 contributions à 8 fr. (presque toutes perçues)	fr. 1520
Finances d'entrée	50
Abonnements et vente de bulletins	80
Total des recettes	fr. 1650
» dépenses	1600
Excédant des recettes	fr. 50

Ce petit excédant suffira, nous l'espérons, avec la rentrée éventuelle de quelques recettes arriérées, à combler les déficits.

M. le *Bibliothécaire* annonce qu'il se dispose à transporter la bibliothèque de la Société dans un nouveau local plus vaste, plus éclairé, indépendant, susceptible d'être chauffé, et moins coûteux.

L'assemblée s'en remet au Bureau du soin de présenter à la Société helvétique réunie cette année dans la haute Engadine, les membres de la Société vaudoise qui en manifesteront le désir.

Le *Président* donne lecture d'une lettre du Département de l'instruction publique annonçant qu'il ne propose pas au Conseil d'Etat l'achat de la collection de produits chimiques de feu M. S. Baup, pour le Musée cantonal.

M. R. *Blanchet* demande que cette acquisition ne soit pas pour cela perdue de vue et que le Bureau reste chargé de s'entendre avec la famille Baup par l'intermédiaire de M. Roux, pharmacien à Nyon.

Lecture est faite de deux lettres, l'une de M. Pictet-de la Rive, l'autre de M. de la Rive, professeurs à Genève, exprimant leurs regrets de ne pouvoir assister à la réunion générale actuelle de la Société vaudoise.

La parole est à M. *Claparède*, prof^r à Genève, pour exposer les résultats auxquels l'a conduit une nouvelle étude du système circulatoire des arachnides. Il a trouvé, ensuite d'injections cadavériques, que, contrairement à ce qui avait été publié, le système artériel de ces insectes ne diffère pas de celui des autres articulés. Nous retrouvons chez les araignées un système lacunaire communiquant avec de grosses veines, qui à leur tour se rendent au poumon. Celui-ci verse le sang modifié par la respiration dans le cœur (vaisseau dorsal), où il se meut par ondes, non d'arrière en avant comme chez les autres insectes, mais d'avant en arrière. Les réseaux capillaires fins que M. Blanchard a décrits et figurés, tant pour la circulation pulmonaire que pour la générale, n'existent pas et sont fondés sur des préparations inexactes. Les globules du sang des arachnides (et de tous les articulés) sont d'ailleurs trop gros pour être admis dans ces capillaires-là. Le très jeune âge de l'animal est le moment favorable pour faire les observations de ce genre.

M. *Bischoff*, professeur, expose à la Société quelques-uns des résultats obtenus il y a peu de temps par M. le professeur Schœnbein, dans la détermination des azotites et des azotates contenus dans les sucres récents des végétaux ; il reproduit quelques-unes des expériences faites à l'appui. (Voir les mémoires.)

M. *Chavannes*, professeur, demande dans l'intérêt de l'éducation du ver à soie et des maladies dont il est atteint, si le suc des feuilles du mûrier donnent ou non la réaction des azotates ? M. *Bischoff* répond qu'elles la donnent mais la perdent promptement. Si la maladie actuelle du ver à soie dépend de la présence dans le sang de l'animal de composés de l'acide urique, comme l'affirme M. Chavannes, l'étude de la feuille dont il se nourrit et des modifications qu'on pourrait lui faire subir dans sa nutrition, peut avoir une grande importance.

M. Schnetzler rappelle d'abord à l'assemblée les intéressantes recherches de Trembley sur les polypes d'eau douce; puis celles d'Ehrenberg sur le même sujet. Ce dernier observateur a décrit en particulier les crochets urticans dont l'animal fait usage pour saisir et tuer sa proie. Pour faire apparaître ces organes dont l'étude exige un grossissement de 3 à 400 fois, M. Schnetzler conseille d'aciduler l'eau qui renferme l'animal par un peu d'acide acétique; les corpuscules pyriformes apparaissent alors garnis de leurs crochets et portés par un fil rétractile. M. le professeur Claparède confirme l'observation de M. Schnetzler en rectifiant une petite erreur que commettent sur ce point d'anatomie les planches d'Ehrenberg.

M. Schnetzler présente en outre un fragment de schiste ardoisier provenant de Morgins, au-dessus de Troistorrens au val d'Il-lers (Bas-Valais) et portant une empreinte de feuille dicotylédonnée. Il pense que cette localité mérite une attention spéciale dans l'intérêt de la géologie.

M. Ph. Delaharpe, docteur, explique que sans aucun doute le fait révélé par l'empreinte de Troistorrens peut avoir une grande portée. Ces schistes s'appuient sur la corgneule et forment une zone qui s'étend sur le flanc gauche de la vallée. Ils sont plus ou moins micacés, plus ou moins terreux, noirâtres, grisâtres, rougeâtres. La carte géologique de MM. Studer et Escher en fait un terrain crétacé, celle de M. Favre, du trias. Jusqu'ici on y avait rencontré quelques traces de fucoïdes, pour unique débris organique. La feuille découverte par M. Schnetzler, ressemble par sa forme et ses trois nervures à celle des *Cinnamomum* de la molasse, mais son bord ondulé et légèrement crénelé en fait plutôt un *zizyphus*, genre de plantes fossiles qui caractérise les terrains tertiaires.

M. J. Delaharpe s'était engagé, il y a un an à pareille époque, à préparer la publication d'une 2^e édition de l'*Instruction sur le ver de la vigne*, qui parut en 1840, au Dépôt bibliographique à Lausanne. L'abondance du ver l'an passé et les inquiétudes qu'elle causait dans le public, appelait ce petit travail. M. Delaharpe s'en est occupé en effet et a préparé les adjonctions et corrections nécessaires. Il a cru devoir avant tout les soumettre à l'auteur de la 1^{re} édition, M. Al. Forel. Celui-ci a fait à M. Delaharpe quelques objections: les plus importantes portaient sur la proposition nouvelle de renoncer à faire la guerre à la chenille nichée dans les grappes, pour la concentrer exclusivement sur l'insecte parfait (papillon). M. Forel témoignait le désir que l'expérience pronçât préalablement sur la facilité de poursuivre le papillon dans les vignes, le cerceau à la main. Devant cette observation, M. Delaharpe

a cru devoir suspendre toute publication. Il est convaincu que la chasse aux chenilles dans les grappes ne pourra jamais devenir une mesure générale et que dans la majorité des cas ses inconvénients égaleront ses avantages. Cette chasse est difficile et ne peut être confiée à toutes les mains ; pratiquée brutalement et inconsidérément elle peut faire plus de mal que de bien, etc. Il n'est pas de même de la poursuite du papillon. M. Delaharpe l'a essayée cette année et a fait voir à des propriétaires de vignes que les pousses ne courent aucun danger lorsqu'on y procède avec intelligence. Le papillon vole peu et bas, sans saccades et sans rapidité : le cerceau le recueille dans son vol, sans qu'il soit nécessaire de le pourchasser. Avec quelque habitude on en laisse échapper fort peu, etc.

M. Delaharpe se range d'autant plus volontiers à l'expectative en face de l'expérience conseillée par M. Forel, qu'autant il attache d'importance à l'instruction donnée au public, autant il en accorde peu aux moyens qu'on lui recommande. Lorsqu'il s'agit de lutter contre des animaux nuisibles, faites connaître avec la plus grande exactitude aux intéressés les mœurs, les habitudes, la vie entière de l'animal dangereux ; cela fait laissez autant que faire se pourra à leur bon sens et à leur intelligence pratique, le soin de conduire l'attaque et d'inventer les moyens. On a généralement fait le contraire ; à une description plus ou moins superficielle des mœurs on a fait succéder les détails minutieux de la poursuite. Il en est résulté que les objections les moins fondées ont surgi de toutes parts par le fait de l'ignorance, et que le plaisir d'objecter l'emportant, on n'a rien fait du tout.

Dans ces recommandations de remèdes et de procédés infaillibles il faut d'ailleurs avouer qu'en général les rédacteurs d'instructions gâtent leur cause en la rendant trop belle ; disant trop ils ont fini par ne rien dire du tout et même par discréditer leurs conseils. Le cultivateur paysan est généralement méfiant et la plus petite exagération suffit pour le repousser. Il importe donc de déterminer avant tout ce qu'on peut raisonnablement attendre d'un procédé et ce qu'on ne peut pas lui demander et pour cela de le soumettre à la critique expérimentale la plus complète. Mieux vaut ne rien proposer du tout que de recommander des moyens auxquels il faudrait renoncer au bout de peu d'années. Les désabusés passent bien vite au rang des incrédules et des incrédules à celui des entêtés. En conséquence M. Delaharpe préfère attendre et observer encore.

M. Yersin abonde dans le sens de M. Delaharpe. Il estime que les moyens dont l'homme peut disposer pour faire la guerre aux insectes nuisibles, sont de vrais bibelots à côté de ceux dont la nature dispose. Une modification météorologique dans certaines

saisons, un accident du même genre tombant sur un moment propice fait plus pour arrêter les ravages d'un insecte que tous les engins maniés par une population entière. Encore sous ce rapport devrait-on, avant de proposer des remèdes, étudier avec plus de soin avant d'agir ; car il ne suffit pas même de connaître les mœurs de l'animal nuisible, il faut en outre étudier les procédés que la nature emploie pour s'opposer à son excessif développement : le moyen appliqué par la Providence sera à coup sûr plus efficace que celui imaginé par les hommes. Tâchons dès lors de l'imiter, une fois connu.

M. le Dr *Nicati* observe que ces réflexions sur les insectes nuisibles peuvent aussi bien s'appliquer aux mammifères nuisibles, aux mulots par exemple, qui dans le Nord, certaines années, détruisent tout dans les champs, tandis que d'autres années ils disparaissent on ne sait pourquoi.

M. *R. Blanchet*, tout en acceptant les restrictions posées par les préopinants, croit qu'il ne faut pas pour cela abandonner la chasse aux animaux nuisibles ; il pense qu'il y a quelque chose à faire et il recommande à M. Delaharpe de poursuivre ses observations afin d'arriver à des applications vraiment pratiques.

M. *Jaccard*, du Locle, a la parole pour un exposé sommaire des observations géologiques qu'il a faites dans le Jura vaudois. — Chargé, dit-il, d'étudier le Jura vaudois pour en dresser la carte géologique, je dus tout d'abord la comparer au Jura neuchâtelois qui m'était bien connu. Cette comparaison m'a révélé beaucoup de traits de ressemblance et un petit nombre de particularités, tant dans la pétrographie qu'en ce qui concerne les fossiles.

Commençons du haut en bas par le *glaciaire*. Les grands glaciers des Alpes ont dépassé évidemment tous les cols du Jura et ont pénétré jusque dans la Franche-Comté : leur envahissement eut surtout lieu par Jougne. La Vallée de Joux est remplie de blocs erratiques alpins. On a voulu y chercher un glacier local jurassique, je ne puis adopter cette opinion.

La *molasse* marine de Ste-Croix et du Locle n'existe pas à la Vallée de Joux. La molasse rouge de la plaine suisse borde le pied du Jura dans les environs d'Orbe.

Le *cénomanién* n'a été reconnu jusqu'ici qu'à Ste-Croix et sous forme de lambeaux.

Le *grès vert* n'offre pas de différence comparé à celui de Ste-Croix.

Les deux séries de l'*aptien*, admises par M. Renevier pour la perte du Rhône, se retrouvent aussi dans le Jura vaudois.

L'*urgonien* est de même divisé en deux étages : les couches à *caprotines* et celles à *échinodermes*. L'étage supérieur est souvent

saccharoïde et renferme des gastéropodes et des ecchinides. Sa faune très riche, mérite une étude particulière. L'étage inférieur paraît renfermer deux faunes distinctes dont la supérieure est la mieux connue ; l'inférieure (marnes de la Rusille) est partout caractérisée par le calcaire jaune à panopées.

Le *néocomien* présente ses deux séries bien connues, le néocomien proprement dit et le valenginien. Dans le premier s'intercalent, à la Vallée, des marnes peu fossilifères qui prédominent à mesure que l'on s'avance vers le sud. Le *valenginien* y comprend les marnes bleues sans fossiles de Marcou renfermées entre deux assises puissantes. L'une d'elles présente des fossiles aux carrières d'Arzier.

Le *crétacé*, en général, dans le Jura vaudois, repose partout sur le jurassique et en concordance avec lui.

Le *Purbeck* de la même contrée y est certainement identique par ses fossiles avec celui qui porte ce nom dans le nord de l'Allemagne et en Angleterre.

Au-dessous de lui se trouvent des *dolomies* et des *corgneules* et plus au-dessous encore, les reptiles décrits par M. Pictet : il y a là tout une faune spéciale à étudier.

L'*Oxfordien* et le *Kimmeridgien* y ont une faune très pauvre, si l'on en excepte les localités du Risoud et de la Seiche des Amburnets.

L'*Astartien* ne présente rien de particulier. On peut citer pour l'*oolite* et ses marnes, le mont Suchet et le Chasseron.

Le *terrain à chailles* (corallien ?) y renferme beaucoup de fossiles ; c'est lui qui fournit le calcaire hydraulique exploité. Ses couches sont puissantes. M. Græssly le range de préférence dans le corallien ; mais dans le Jura vaudois il est plutôt l'équivalent de l'*oxfordien*.

Ce *Calovien* est riche en fossiles comme ailleurs.

La *dalle nacrée* au contraire en fournit fort peu et de mauvaise conservation.

Le calcaire hydraulique du Chasseron, du Suchet, de Noirai-gues (Ste. Croix) paraît manquer ou n'être que rudimentaire dans le Jura vaudois.

La *grande oolithe* renferme peu de fossiles. Au Suchet, une couche très riche contient des polypiers, des pectens, des ecchini-des, etc.

On peut donc considérer, dit en terminant M. Jaccard, la carte géologique du Jura vaudois comme fixée ; il restera maintenant à étudier les associations des diverses faunes.

M. le Dr *Dor* présente des lunettes (bésicles) de Donder, adaptées aux modifications de courbure de la cornée suivant la méthode de ce professeur ; il expose ensuite : 1^o une collection de verres cylindriques livrés par Artaria, opticien à Genève ; 2^o les

instruments dont Donder fait usage pour approprier les verres aux courbures de l'œil ; 3^o deux ophthalmoscopes, l'un ordinaire, l'autre stéréoscopique ; 4^o un système de lettres de dimensions progressives : la distance où l'on doit les placer pour les lire sert à déterminer la portée de l'œil ; 5^o un tableau de la variation de la puissance visuelle normale suivant les âges ; 6^o enfin la sangsue artificielle de Heurteloup.

M. le prof. *Aug. Chavannes* renseigne l'assemblée sur les résultats de l'éducation du ver à soie du chêne, *Liana-may*, actuellement en activité et en plein air, à Pontfarbel près Nyon. Les chenilles ont parfaitement supporté les pluies froides et les orages des jours derniers. Faute de chêne M. Chavannes les a nourries de coignassier et d'alizier. Depuis les jours qui succédèrent à l'éclosion aucune n'a péri. Ainsi donc leur acclimatation paraît assurée, pourvu qu'on élève sur branche enracinée et non sur branche coupée et trempée. La soie fournie par ce ver est superbe et son introduction serait à tous égards précieuse.

M. le Dr *Dépierre* lit une notice sur le passage des oiseaux dans nos contrées au printemps de cette année et sur les espèces rares qui ont été signalées. (Voir les mémoires.)

M. le Dr *Nicaty*, à Aubonne, présente des échantillons de coton cultivé en Algérie près d'Oran ; les fruits et les fleurs (desséchés) accompagnent le coton et seront déposés au Musée industriel. (Voir les mémoires.)

M. *Masset* expose un niveau construit en bois et peu coûteux, propre à servir dans les travaux techniques de la campagne.

M. *Tsaut* dépose une fleur de rose prolifère.

A la fin de la séance M. *Schnetzler* présente M. Tiedeman comme membre effectif de la Société.

SÉANCE DU 1^{er} JUILLET 1863.

Présidence de M. le professeur L. Dufour.

M. *Cauderay*, directeur des télégraphes de l'Ouest-Suisse, donne quelques détails sur les effets de la foudre sur les lignes télégraphiques et leurs appareils.

Il expose un parafuldre dont trois pointes ont été fondues ; cet instrument était placé à la station de Coppet. D'autres ont été pareillement atteints. M. Cauderay a remarqué, à l'occasion des derniers orages : 1^o que les fils télégraphiques se chargent pres-

que toujours de la même électricité que le nuage superposé; 2^o que l'on peut parfaitement atténuer la tension qui en résulte en divisant le courant et ainsi paralyser ses effets. M. Cauderay se réserve de traiter plus tard cette question.

Le même membre dépose une notice sur un procédé nouveau de timbrer les billets de course des voies ferrées au moyen de la machine Lecoq. (Voir les mémoires.)

A l'occasion de la communication précédente M. *Cuénoud* demande ce qu'il faut croire des oiseaux tués par le courant électrique des fils. On cite des cas fréquents observés en France; on ne peut cependant pas accuser le fil télégraphique de tous les accidents. Des oiseaux se cassent l'aile contre le fil; on a vu un pigeon se couper le cou contre un cadran; on cite aussi des asphyxies; en tout cas l'électricité atmosphérique peut seule causer des accidents, non celle des appareils.

SÉANCE DU 4 NOVEMBRE 1863.

Présidence de M. le prof^r L. Dufour.

M. Ed. *Bugnion*, étudiant, demeurant à Lausanne, est présenté comme membre effectif de la Société.

En exécution de l'art. V du règlement, l'Assemblée s'occupe de la nomination du Bureau pour 1863-64.

Elle choisit pour son Président,	M. <i>Bischoff</i> , professeur;
» Vice-Président,	» <i>Cuénoud</i> ,
» Secrétaire,	» <i>J. Delaharpe</i> , docteur
» Caissier	» <i>Renevier</i> , professeur;
» Bibliothécaire	» <i>Rieu</i> , avocat.

Le Bureau fait connaître à l'assemblée que la Société vaudoise est entrée en relation d'échanges de publications avec les Sociétés d'histoire naturelle de Colmar et de Dublin.

M. Rod. *Blanchet* informe la Société qu'il cultive depuis environ 30 années, un pied de *vitis odoratissima*. Cette espèce, comme on le sait, est dioïque et le pied de M. Blanchet est mâle. Elle fleurit 15 jours environ avant la vigne cultivée, et porte par sarment trois grosses grappes destituées de vrilles. Cette année une grappe du cep de M. Blanchet s'est trouvée hermaphrodite et a produit des grains rouges de la grosseur d'un gros pois. Il ne pouvait être ici question de métisation, puisque le pied de cette vigne ne produit que des fleurs mâles.

M. R. Blanchet présente en second lieu du café sauvage(?) provenant des montagnes du Pérou et envoyé par M. Leplatenier. Ce café, recueilli par les indigènes, se vend sur place 8 à 10 fr. la livre. On connaît quatre espèces de caféier dans le Pérou. Celle-ci appartient-elle ou non à l'une d'elles ?

Le même membre rapporte enfin que dans les environs d'Avignon la garance, probablement par suite de l'usure du sol, cesse de produire de la matière colorante et que les cultivateurs sont obligés pour la remplacer d'avoir recours aux garances de Naples et du Levant.

M. *Charles-T. Gaudin*, prenant occasion de la communication de M. R. Blanchet, apprend à la Société que M. O. Heer a trouvé des pepins de raisin dans les débris des marnières de l'Arno. Ces pepins diffèrent de ceux de nos vignes cultivées, mais se rapprochent de ceux que livrent nos ceps sauvages. On pourrait en conclure qu'à l'époque du bronze la vigne sauvage croissait en Italie et que ses baies servaient de nourriture à l'homme.

M. *Chavannes*, professeur, fait observer qu'il serait fort intéressant de connaître l'altitude au-dessus de la mer à laquelle croît le café du Pérou présenté par M. Blanchet; ce renseignement résoudrait la question d'acclimatation. M. Chavannes a vu le café sauvage au Brésil; son grain ressemble à celui de M. Blanchet, si ce n'est que celui-ci est plus blanc et porte la fissure plus étroite.

M. le professeur *L. Dufour* annonce qu'il a reçu de M. le professeur de Candolle, à Genève, une lettre relative à une précédente communication de M. Blanchet (séance du 18 mars 1863) sur le gui. Ce parasite, dit le professeur de Genève, est effectivement très rare sur le chêne; je puis montrer aux amateurs, dans ma collection, un de ces exemples rares, trouvé aux environs de Genève, il y a plus de 30 ans.

Le même membre annonce qu'il a reçu de M. Burnier, de Morges, membre de la Société, une lettre de M. Michel, ingénieur, relative à l'altitude du lac Léman au-dessus de la Méditerranée. Avant d'en donner lecture, il croit devoir rappeler quelques faits antérieurs relatifs à l'établissement de ce niveau. (Voir les Mémoires.)

M. *L. Dufour*, continuant ses communications, fait part à la Société de quelques indications météorologiques relatives aux dernières périodes d'orages parvenues à sa connaissance au moyen du Bulletin quotidien de l'observatoire de Paris.

Dès le 29 octobre au matin, une baisse très considérable eut lieu sur le baromètre, en Irlande et en Angleterre. On observait une différence de pression de 20^{mm} sur la largeur de l'Angleterre. Cette zone de faible pression s'est déplacée vers l'orient les trois jours suivants, pendant que le baromètre remontait dans le midi de l'Europe et surtout en Espagne. Le 2 novembre au matin, le minimum de pression se trouve dans la mer du Nord. Des vents très violents en furent la conséquence, et régnèrent dès le 29 octobre dans la Manche et sur les côtes d'Angleterre.

M. le professeur *Chavannes* continue à renseigner la Société (voir séance du 17 juin dernier) sur les résultats de l'éducation du Liama-May (ver à soie du chêne). Cinquante-cinq individus ont survécu aux vicissitudes de l'élève; tous se sont mis en cocons et ont fourni le papillon, puis après des œufs. Ceux-ci doivent éclore au printemps prochain. Ce sont les seuls, dans le genre, qui passent l'hiver sous cette forme. L'accouplement n'a lieu que de nuit et durant peu de temps. Un mois après la ponte, on distinguait déjà la petite chenille toute formée et vivante dans l'œuf. On a pu dès lors constater que les deux tiers des œufs étaient féconds.

M. *Chavannes* présente la bourre obtenue des cocons; elle est moins fine que celle du *Mori*, mais très brillante et très forte, ce qui constitue une vraie acquisition.

M. *Morlot* présente, comme singulier phénomène de métamorphisme, un caillou creux provenant d'un conglomérat d'Autriche.

M. *C.-T. Gaudin* rapporte que l'hiver précédent, dans un séjour qu'il fit à Palerme, il pu de rechef étudier les trous dans le calcaire, attribués à l'*Helix Mazulii* (voir séance du 16 juin 1858, Bulletin n° 43, p. 60). On a voulu voir dans ces trous le travail des follades, alors que la mer recouvrait la côte de Sicile; mais ceux des follades sont tout différemment construits; ils sont droits et non sinueux, comme ceux de l'*Helix*. D'ailleurs ces derniers sont récents, puisque l'on trouve des blocs mis à découvert par des exploitations récentes, perforés par les mollusques terrestres et en particulier par l'*Helix candidissima*.

M. *Victor Cérésote* adresse à la Société une collection de semences de haricots, de maïs, de froment et d'orge, cultivés en Lombardie. Chacune de ces espèces compte dans la collection un grand nombre de variétés, destinées à enrichir le Musée cantonal.

M. J. Delaharpe présente du gui recouvert d'une grande quantité de *cochenilles*. C'est le même insecte que M. Delaharpe a décrit dans le dernier Bulletin (n° 50), pris dans la même localité où il fut découvert l'hiver passé. L'animal de l'automne (octobre) ne diffère pas de celui du printemps. Sur les individus frais il est aisé de constater que l'écaille blanche adhérente à son dos et sous laquelle il habite, ne fait pas partie intégrante de l'animal. C'est donc une sécrétion ; mais comment et pourquoi prend-elle cette forme squammeuse avec des bords laciniés, soyeux ? C'est là ce qu'il faudrait expliquer.

SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1863.

Présidence de M. le prof^r Bischoff.

M. Edouard Bugnion, présenté dans la dernière séance, est proclamé membre effectif de la Société.

Lecture est faite d'une lettre de M. M^c Béranger, datée de Genève, par laquelle il annonce sa démission, vu son éloignement.

M. le professeur J. Marguet rappelle que M. le professeur L. Dufour a fait circuler un appel de M. Galton (voir les procès verbaux, séances du 6 novembre 1861 et 15 janvier 1862) adressé aux hommes qui s'occupent de météorologie.

MM. Marguet, Ch. Dufour et Burnier, à Morges, ont répondu à la demande en adressant à Londres leurs observations formulées pour décembre 1861. En retour, le physicien anglais a fait parvenir à M. Marguet un atlas résumant ces observations pour 80 stations européennes. M. Marguet plaçant cet ouvrage sous les yeux de l'assemblée, explique le système de notation suivi par l'auteur dans ces cartes météorologiques.

M. J. Delaharpe rapporte qu'il a vu à Aigle un pied de *Paulonia*, d'environ un mètre de hauteur, qui s'est semé, a pris racine et s'est développé spontanément dans les interstices d'un perron en marbre. Ce fait d'acclimatation spontanée lui paraît bon à noter.

M. J. Delaharpe, Dr, lut dans le journal de Genève du 18 août écoulé, que l'on avait été surpris de voir partir depuis 8 jours de nombreux vols d'hirondelles, tandis que ces oiseaux n'émigrent d'ordinaire que vers le milieu de septembre.

Ce fait, il l'observa de son côté, à la même époque, à Lausanne ; il en trouve l'explication dans le manque de nourriture, suite de la grande rareté des mouches et des insectes en général, à ce moment là. Le printemps avait été exceptionnellement sec ;

les pluies d'été n'avaient pas été assez abondantes pour humecter le sol; les chaleurs purent dès lors le dessécher complètement. Or on sait que rien ne nuit plus aux nymphes et aux chrysalides d'insectes que le manque d'humidité; beaucoup en périssent, toutes en sont retardées dans leur développement. De là pouvait naître cet été pour les oiseaux insectivores, une famine qui obligeât quelques uns d'eux à émigrer en août, avant les pluies. Celles-ci ne se firent pas attendre, alors reparurent les hirondelles avec les mouches, pour n'émigrer comme à l'ordinaire, qu'au milieu de septembre. A cette dernière époque on put faire une autre observation: dans nos contrées souffla *un vent d'est chaud et violent, accompagné de tempêtes*. Les hirondelles s'eufirent avec lui; mais comme à Lausanne, ce vent chaud soufflait fortuitement du nord-est, ce fut aussi dans cette direction que leurs vols se dirigèrent un moment, c'est-à-dire en sens inverse de leur départ normal. N'est-il pas évident que trompées par la direction du courant d'air chaud qui leur sert de guide, elles partaient pour le nord, croyant se diriger vers les régions méditerranéennes. Leur erreur ne fut sans doute pas de longue durée; elles avaient pris le chemin de l'école qui les conduisit au Sud par un détour. Concluons qu'il ne faut pas voir partout en jeu dans les habitudes et les mœurs des animaux, des causes occultes, des instincts mystérieux ou devinatoires, des pressentiments, etc. En observant avec quelque soin, combien de faits surprenants de ce genre se réduiraient à des phénomènes fort simples et très ordinaires.

M. Brélaz fait observer à M. J. Delaharpe qu'il ne faut pas aller trop loin, nier tout instinct extraordinaire chez les animaux, témoin les pigeons voyageurs.

M. A. Chavannes répond qu'on élève les pigeons à ce métier, et qu'il s'en perd souvent: il citerait plutôt l'exemple des chiens abandonnés en pays inconnu, et qui retrouvent leur domicile éloigné; puis aussi celui des animaux dormeurs qui se disposent pour leur sommeil léthargique.

M. Delaharpe ne nie point les instincts; mais il pense qu'il ne faut pas en voir partout, et qu'en particulier le dernier fait pourrait trouver son explication dans l'obésité des animaux dormeurs en automne, obésité qui, arrivée à son dernier terme, les endort par le froid dans une sorte d'ivresse, à peu près comme les porcs à l'engrais dorment sans discontinuer. Les marmottes privées s'engourdissent peu ou pas du tout, parce qu'en captivité elles s'engraissent mal.

M. Brélaz présente un fragment de marne brunâtre extraite de la molasse, à la porte de Lausanne, qui renferme de nombreux

cristaux aciculaires de gypse. Ces cristaux ne sont point rares dans les marnes de la molasse.

M. *Piccard* expose l'emploi et la théorie de la poulie différentielle de Weston, à deux gorges de diamètres différents. « Lorsque les diamètres diffèrent peu, on obtient une grande force et une faible vitesse; par contre, avec des diamètres différant beaucoup en dimension, on obtient moins de force, mais plus de vitesse. On calcule la différence à donner aux diamètres des gorges d'après la formule suivante : la puissance est à la résistance comme la demi-différence des rayons des deux gorges est au plus grand rayon. Mais il faut encore tenir compte du frottement qui est assez considérable; aussi cette poulie, de l'avis du professeur Reuleaux, serait-elle plus utile pour descendre de fortes charges que pour les élever. »

M. *Cauderay* expose deux piles voltaïques, l'une à augets multiples, remplis de sable humide; l'autre destinée à l'usage médical est animée par un aimant inducteur. L'une et l'autre sortent des ateliers télégraphiques de Berne.

SÉANCE DU 2 DÉCEMBRE 1863.

Présidence de M. le prof^r Bischoff.

MM. *Melley*, commandant de la gendarmerie, à Lausanne, et *Duflon* fils, instituteur à Villeneuve, donnent leur démission motivée.

M. le Dr *Joël* présente comme membre effectif de la Société, M. E. Collomb, de St. Pré, étudiant à l'Ecole spéciale.

M. E. *Renevier* propose que dorénavant il soit décidé que la Société participera, en une certaine mesure, aux frais de publication des planches de quelque étendue, aussi bien qu'elle se charge des frais complets des clichés ou des petites planches. Cette proposition, qui déroge à une ancienne décision, est renvoyée avec recommandation au Bureau, pour examen et préavis.

M. R. *Blanchet* lit une courte note sur l'exploitation de la glace dans le canton de Vaud. Pour ce qui intéresse les sciences physiques, il estime que cette industrie ne saurait avoir aucune influence sur l'état météorologique de la contrée, ni sur ses cours d'eau.

Il pense qu'avant de se mettre en frais d'exploitation des glaciers, l'industrie courrait de meilleures chances de succès, par l'établissement de grandes glaciers artificielles, pareilles à celles qui

existent aux Etats - Unis et fournissent de la glace aux ports de mer les plus éloignés.

M. *Gaudin* observe que notre climat n'est pas constamment assez froid chaque hiver pour approvisionner des glaciers.

M. *J. Delaharpe* parle en faveur de l'exploitation par des glaciers: si Lausanne n'est pas toujours assez froid, le Jorat voisin ne laisse rien à désirer. Nos glaciers vaudois sont à peu près inabordable sans frais énormes.

M. *E. Renevier* voudrait que dans la construction des glaciers on imitât la nature et les glaciers naturelles du Jura.

M. *Marguet*, père, observe que c'est là précisément ce que l'on a fait dans l'établissement des magnifiques glaciers de Paris, au bois de Boulogne.

M. *R. Blanchet* communique diverses notes sur les anciennes maladreries du pays, leur fondation, leur administration, etc.

M. *Morlot* rapporte qu'il a reçu de Vienne des échantillons perfectionnés de *Naturselbstdruck*.

« M. *Renevier* communique le résultat de quelques unes de ses explorations géologiques de cet automne, qui confirme l'idée qu'il a déjà émise précédemment, savoir que le mode de soulèvement des Alpes n'est point si différent qu'on l'avait cru, de celui du Jura. Les années précédentes, c'était le massif de l'Oldenhorn qui lui avait fourni ces résultats; cette année ce sont les vallées de la Tinère et de Corbeyrier, dont M. *Renevier* présente des cartes géologiques. Ces deux vallées forment de véritables *combes* au fond desquelles affleure la *corgneule* comme terrain le plus ancien visible. Sur les deux versants de chaque vallée se présentent les lèvres de la voûte rompue, constituées de bas en haut d'*Infralias*, *Lias*, *Bajocien* et même *Oxfordien*. Le gypse se rencontre aussi, mais pas partout, entre la *Corgneule* et l'*Infralias*. Sur le versant S.-E., c'est-à-dire du côté des Alpes, les terrains sont normalement stratifiés, mais sur le versant opposé, le N.-O., toutes les couches sont renversées: l'*Infralias* sur le *Lias*, etc., de sorte qu'elles plongent encore du côté des Alpes, mais en se rapprochant plus ou moins de la verticale. Une troisième vallée, plus éloignée encore du massif central des Alpes, présente encore la même disposition en *combe*, mais sans renversement sur la lèvre N.-O., c'est-à-dire dans les circonstances jurassiennes normales. M. *Renevier* publiera plus tard des cartes et coupes rendant compte de ces dispositions stratigraphiques. »

M. L. Dufour remet à la Société, au nom de M. le professeur Wolff, de Zurich, un exemplaire de la dernière brochure de ce savant, sur les taches solaires. Pendant l'année 1862, le soleil put être observé 289 jours. Sur 317 observations, 3 seulement eurent lieu sur un soleil sans taches. M. Wolf signale un rapport remarquable entre la fréquence des taches et les aurores boréales. Ces dernières sont aussi plus ou moins fréquentes et présentent des périodes de maxima et de minima coïncidant avec celles des taches solaires. L'accord se produit ostensiblement de 1730 à 1848. Une période de 11 ans et une autre de 55 s'observe dans les deux ordres de phénomènes. — Comment faire rentrer ces faits dans la théorie de M. de la Rive sur les aurores boréales ?

M. L. Dufour produit une reproduction de l'enregistrement photographique des observations faites à Greenwich, le 30 octobre dernier. Ce jour-là, l'atmosphère était très-troublée, à 3 $\frac{1}{2}$ heures de l'après-midi, le baromètre, qui avait beaucoup baissé jusque là, remonta brusquement, et le thermomètre qui, de son côté s'était élevé, baissa beaucoup. En même temps, le vent changea subitement de direction en prenant une intensité tout-à-fait hors ligne et non encore observée dans l'observatoire. Les courbes placées sous les yeux de l'assemblée reproduisent plus nettement la marche des instruments.

Le même membre présente encore la série des cartes météorologiques publiées journellement par l'observatoire de Paris; il indique le système de rotation employé et appelle l'attention de l'assemblée sur quelques détails d'exécution de ces cartes.

M. J. Marguet rapporte qu'il a noté aussi à l'Ecole spéciale les mouvements barométriques et thermométriques dont a parlé M. L. Dufour; d'après les renseignements de l'observatoire de Paris, à l'époque du 30 octobre passé. M. Marguet s'attend aujourd'hui même à quelque chose d'analogue, vu que le mercure a baissé de 13^{mm} depuis hier et remonte rapidement à cette heure. Il rappelle que le *Times* publie aussi des documents météorologiques journaliers fournis par les observatoires anglais, et termine en regrettant toujours plus que M. C. Dufour, dans sa réponse au Conseil d'Etat (voir séance du 5 mars 1863), ait émis l'opinion que le canton de Vaud n'était pas prêt à nouer des relations météorologiques avec les observatoires étrangers. Tout lui fait penser que ces relations seraient aujourd'hui en pleine activité.

M. Piccard expose deux fragments de cartes très-réduites, reproduites par la photographie; réunies, elles formeraient un atlas de poche très-exact et très-correct, vu à la loupe. Ces cartes sortent des ateliers de M. Müllhaupt, à Genève.

M. *Bischoff* indique les résultats sommaires que lui a fournis l'analyse du calcul urinaire extrait de la vessie d'un homme, à l'hôpital de Lausanne, il y a peu de jours. Ce calcul ovoïde, brisé lors de son extraction, pesait au moins 51 grammes et avait le diamètre approximatif de 5 centimètres. (Voir les mémoires.)

M. *Marguet, J.*, professeur, communique un fait de transport de matériaux par la foudre, qui fut observé en Angleterre, dans l'orage susmentionné, du 30 octobre passé. (Voir aux mémoires.)

SÉANCE DU 16 DÉCEMBRE 1863.

Présidence de M. le prof^r Bischoff.

M. *Emile Collomb*, élève de l'Ecole spéciale à Lausanne, présenté dans la dernière séance, est déclaré membre effectif de la Société.

L'ordre du jour appelle la discussion de la proposition de M. *Renavier*, faite dans la dernière séance, et tendant à réglementer dans la publication du Bulletin, ce qui concerne les frais de publication des grandes planches.

Cette proposition avait été renvoyée à l'examen du Bureau, avec demande de préavis, conformément à l'art. 15 du règlement. Le Bureau explique qu'il n'a pas adopté la manière de voir de M. *Renavier*, parce qu'il estime la matière suffisamment réglementée par les art. 7 et 2 du règlement, pour la publication du Bulletin. — M. *Renavier* maintient sa proposition de mettre à la charge de la Société une partie déterminée des frais de publication des grandes planches, et de limiter la part que la Société y prend à 50 fr. par feuille d'impression. — Le Secrétaire fait observer que le Règlement actuel est bien plus favorable aux intérêts des auteurs que la proposition de M. *Renavier*, puisqu'il permet à la Commission de publication de mettre, si elle le croit utile, tous les frais de gravure, de dessin, d'enluminure, etc., à la charge de la Société, et n'oblige pas les auteurs de faire accepter leurs planches par un quantum déterminé de rédaction, ou peut-être alors, de maculature. — Quelques membres font en outre observer qu'aucun fait, aucune plainte, ne motivent la proposition de M. *Renavier*. — Après discussion, le préavis du Bureau obtient la majorité et la proposition de M. *Renavier* est écartée.

Le Secrétaire donne lecture d'une lettre adressée à la Société par M. *J.-Ch. Pauer de Budahegy*, k. k., capitaine de frégate à Fiume, au nom de la *Società scientifica della costa liburnica*. Son auteur demande que la Société vaudoise veuille bien entrer en

relation scientifique avec celle qu'il représente. — Le Bureau est chargé de répondre favorablement et de faire du mieux qu'il pourra pour nouer les relations désirées.

Une communication de M. le Dr *Nicati*, d'Aubonne, relative à la météorologie de l'Algérie, est déposée sur le bureau. M. le professeur J. Marguet est prié de voir de quelle façon notre météorologie peut tirer parti de ces renseignements.

M. J. Marguet aurait à terminer la communication qu'il a commencée dans l'avant-dernière séance (18 novembre), mais il préfère se restreindre pour aujourd'hui à un sujet qui exige moins de temps, vu les nombreuses communications déposées sur le bureau. Il relate le fait suivant :

Du 2 au 3 décembre écoulé, un ouragan épouvantable s'est déchainé sur l'Angleterre et sur une bonne partie de l'Europe occidentale. Monsieur l'amiral Fitz-Roy l'avait annoncé assez à temps pour éviter un grand nombre de sinistres dans les ports d'Angleterre et de la Manche. La violence du vent à Liverpool fut telle, que sa pression équivalait à un poids de 43 livres par pied carré anglais. La tempête survint très-brusquement, comme la baisse du baromètre. Elle ne mit que 24 heures environ pour arriver jusqu'à nous.

M. Marguet a relevé la courbe donnée par les mouvements du mercure du 1^{er} au 4 décembre inclusivement, en l'accompagnant d'annotations météorologiques prises de 2 en 2 heures; il en dépose le tableau sur le bureau. (Voir aux mémoires.)

M. le Dr *Ph. Delaharpe* fait lecture du rapport pour l'année 1863 qu'il adresse à l'Administration de l'Instruction publique comme conservateur de géologie au Musée cantonal.

M. le professeur *Brélaz* et plusieurs membres de l'assemblée saisissent cette occasion pour exprimer leurs regrets au sujet de la démission que M. Ph. Delaharpe vient de donner de sa charge de Conservateur au Musée cantonal et le sollicitent de la retirer.

M. Delaharpe explique qu'en refusant cet honneur, il n'a point pensé mettre un terme à ses observations géologiques, mais seulement à dégager une responsabilité qui devenait de jour en jour plus pesante, en présence de l'accumulation incessante des travaux attardés.

M. L. *Dufour* attire l'attention de l'assemblée sur les cartes journalières de météorologie que publie l'observatoire de Paris, et en expose la suite à dater du 1^{er} décembre écoulé. Il signale spécialement celle des premiers jours du mois, époque du violent orage qui a partout sévi sur l'Angleterre. La carte d'avant-hier,

14 décembre, ne laisse point soupçonner la baisse très-prononcée que subit le baromètre depuis 24 heures.

Le même membre expose les résultats d'expériences qu'il a faites durant l'été dernier, relativement à l'influence de la pression de l'air sur la combustion de quelques corps. Des fusées, des cordes amorces et de l'alcool furent brûlés à diverses hauteurs entre le niveau du lac Léman et le sommet du Diableret (3250^m). (Voir aux mémoires.)

M. L. Dufour montre encore à l'assemblée quelques figures tracées d'après H. Kundt, qui donnent lieu à une illusion d'optique des plus frappantes. Des lignes parfaitement parallèles paraissent tantôt converger fortement, tantôt former un renflement ou un étranglement sur leur longueur.

M. le Dr Joël examine de rechef la question de la migration des hirondelles soulevée par M. Delaharpe père, dans une précédente séance. Il pense que divers faits acquis à la science établissent suffisamment chez ces oiseaux un sens inné, indépendant des circonstances météorologiques ambiantes, qui les dirige fatalement dans leur pérégrination. (Voir aux mémoires.)

M. Auguste Charannes estime qu'il serait plus aisé d'arriver à quelque conclusion fondée en étudiant les mœurs du martinet que celles de l'hirondelle de ville.

M. C.-T. Gaudin présente un échantillon superbe de graphite *Alibert*, provenant des mines des monts Sayants, en Sibérie, à 400 verstes N.-O. d'Irkoutsk, frontière du Thibet.

Le même membre informe la Société qu'une association s'est formée à Zurich pour venir en aide à notre compatriote, M. Lesquereux, et lui permettre d'entreprendre en Californie un voyage d'exploration. Des actions donneront droit à une portion proportionnelle des objets collectés par M. Lesquereux. S'adresser, pour souscrire, à M. le professeur O. Heer, à Zurich.

M. le marquis Strozzi, à Florence, a reproduit, nous apprend M. Gaudin, avec grand soin et par des moules, les plus beaux ossements du val d'Arno et propose aux géologues et aux musées des échanges.

M. C.-T. Gaudin communique quelques détails sur la *Welwitschia mirabilis*, curieuse plante de la famille des *Gnétacées*, que M. de Parlatore lui annonce avoir reçue pour le jardin botanique de Florence.

« Cette plante qui a été découverte en 1860, sur la côte S.-O. de

l'Afrique, se compose d'une espèce de globe ligneux de 14 à 18 pieds de circonférence et qui ne s'élève guères à plus de quelques pouces au-dessus de la surface du sol.

» Le globe se termine à la partie inférieure en une racine pivotante et souvent bifurquée. Sa partie supérieure est couverte d'une écorce fendillée et se compose d'une espèce de tissu ligneux, peu consistant, sans moelle ni rayons médullaires; à la partie inférieure existent quelques traces d'une disposition concentrique, d'une moelle et de rayons médullaires. A la surface du corps ligneux se trouve une fente perpendiculaire, profonde, et de chaque côté de la fente un organe foliacé, coriace, à nervures parallèles. Ce sont des cotylédons persistants qui continuent à croître pendant toute la vie de la plante, atteignent à une hauteur de 6 pieds sur 2 pieds de largeur, et jouent pour la plante, le rôle de feuilles, dont elle est dépourvue. Les fleurs ou châtons sortent des pédoncules ramifiés, disposés en demi-cercles de part et d'autre du globe ligneux. Ils sont polygames, dioïques. Ses fruits sont pareils à ceux des gnétacées. Les anthères, exemple unique dans le règne végétal, sont à trois loges. La *Welwitschia mirabilis* vit, dit-on, plus de cent ans. »

M. Ph. Delaharpe annonce — pour compléter la communication qu'il fit dans la séance du 17 juin dernier — que l'empreinte de feuille trouvée par M. Schnetzler dans les schistes noirs des environs de Morgins (Val d'Illier, bas Valais) a été examinée par M. O. Heer, et que celui-ci y a reconnu le *Ziziphus Ungerii*. Dès lors deux nouveaux exemplaires, fort bien conservés, ont été recueillis par M. le professeur Lebert, sur les mêmes schistes, mais dans une localité voisine, située au-dessous de Treytorrens, même vallée.

Le *Ziziphus Ungerii* caractérise aussi bien les couches inférieures de la molasse suisse (aquitainen), que les terrains eocènes supérieurs (tongrien). Il a été trouvé à Ralligen et à Horn en Suisse, à Hæringen en Tyrol, à Sotska en Styrie, à Sagor en Ukraine, à Radoboii en Croatie, au Mont Promina en Dalmatie, à Siebloz dans l'Allemagne centrale, dans les lignites de Bonn (Prusse rhénane) et enfin à St-Zacharie près Marseille. (Gaston de Saporta: Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Paris 1863, p. 244, pl. 10, fig. 9.)

M. R. Blanchet rappelle qu'il a entretenu la Société, dans une précédente séance, de la diminution de la matière colorante dans les garances cultivées dans les environs d'Avignon. Il a communiqué ce fait à M. le prof^r de Liebig qui lui a répondu par l'envoi d'un discours qu'il a prononcé cette année devant l'Académie de Munich, sur l'appauvrissement du sol par la culture et ses divers effets.

Le savant chimiste voit dans cette perte de la matière colorante de la garance un fait analogue à ce qui se passe depuis quelques années dans la maladie des pommes de terre, dans celle du ver-à-soie et dans la maladie de la vigne.

Partout le sol épuisé de tout ou partie des substances minérales nécessaires au développement des végétaux, ne peut plus nourrir convenablement ceux-ci, qui deviennent languissants et restent dès lors prédisposés à contracter les maladies régnantes, contagieuses ou autres.

A l'appui de cette théorie générale, M. Blanchet cite divers faits relatifs à la culture de la pomme de terre et de la vigne et aux résultats du soufrage qui lui paraissent justifier l'explication du prof^r de Liebig.

M. le prof^r *Chavannes*, qui s'est beaucoup occupé de la maladie du ver-à-soie, affirme que pour ce qui est du mûrier et de sa culture, il ne peut pas admettre l'explication du prof^r de Munich. Toutes les recherches faites prouvent que le mûrier n'est ni malade, ni indisposé, et que la cause du mal git non dans une viciation de la nourriture que l'arbre fournit, mais dans une maladie de l'insecte lui-même.

M. *J. Delaharpe* ne veut point entamer une discussion sur l'hypothèse de M. le prof^r de Liebig ; il se bornera à observer que de tous les faits cités par M. Blanchet en sa faveur, il n'en est pas un auquel il ne pût opposer des faits contradictoires.

Quant à lui, il désire fort que l'on ne se hâte point de conclure par des théories construites en partie *a priori*, mais que l'on étudie et que l'on observe encore et beaucoup les faits particuliers, non-seulement en vue du résultat scientifique, mais aussi en vue de l'industrie, que l'on expose à des dépenses inutiles et à des déceptions très fâcheuses.

M. le prof^r *Gay*, pour prouver, par un exemple unique, combien l'exposition solaire a d'importance dans la maladie de la vigne, rappelle qu'il y a peu d'années on pouvait voir, près de Lausanne, un cep dont une moitié s'étalait sur l'une des faces d'une maison et l'autre sur la face voisine. L'une des moitiés était dévastée par la maladie, tandis que l'autre était intacte : comment expliquer ce fait par les influences d'un sol appauvri ?

SÉANCE DU 6 JANVIER 1864.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

M. *Blanc*, à Vevey, annonce sa démission de membre de la Société.

M. L. Gonin, ingénieur, soumet à l'assemblée et discute le tableau des niveaux relevés par M. Bridel, ingénieur à Yverdon, après les grandes inondations de septembre passé, sur les 3 lacs de Neuchâtel, de Morat et de Bienné. (Voir les mémoires.)

M. L. Dufour met sous les yeux de la Société les cartes météorologiques de l'observatoire de Paris, pour la dernière quinzaine.

Le même membre rappelle qu'il a communiqué, il y a bientôt deux ans, ses expériences sur le retard de l'ébullition des liquides.

Ces expériences ont suggéré à un auteur quelques réflexions sur l'influence que pourrait avoir ici la nature de l'atmosphère gazeuse dans laquelle l'ébullition se fait.

M. L. Dufour a fait quelques essais à ce point de vue. Il monta un appareil qui lui permettait d'observer la température de l'ébullition de l'eau placée dans un autre gaz que l'air. Les expériences furent faites avec l'hydrogène, l'acide carbonique et le gaz à éclairage. L'appareil permettant d'éliminer préalablement l'air dissous dans l'eau et d'observer la pression au moyen du manomètre et à chaque instant. Le liquide restait exposé plusieurs jours à l'atmosphère de chaque gaz. Les températures d'ébullition ont varié un peu entre 99°, 8' et 100°, 2', alors que l'ébullition normale aurait dû se faire à 98°, 4', sous la pression du moment. Il y a donc eu un léger retard, comme on l'observe toujours, dans les vases de verre. En somme l'ébullition de l'eau dans un atmosphère d'hydrogène, d'acide carbonique ou de gaz à éclairage, n'a rien présenté de particulier et s'est produite tout-à-fait comme elle a lieu dans l'air.

M. J. Delaharpe rapporte qu'il reçut de M. Rod. Blanchet dans l'une des dernières séances quelques feuilles de *Chamærops humilis*, portant une certaine quantité d'écailles blanches qui, selon toute apparence, recouvraient des cochenilles. M. Blanchet demandait si elles n'appartenaient pas à l'espèce trouvée sur le gui. (Voir Bull. n° 50, p. 417.)

M. Delaharpe s'est assuré que l'animal caché sous les squames blanches est bien une cochenille, mais n'est point celle du gui quoiqu'elle s'en rapproche beaucoup.

La cochenille du *Chamærops* diffère de celle du gui : 1° par son chapeau plus conique, non taché d'or au centre et moins régulier ; 2° par sa couleur jaune paille du corps de l'animal ; 3° par une forme plus sphérique due à la proéminence du dos inégalement bosselé. M. Delaharpe a pu reconnaître une vingtaine d'œufs transparents qui distendaient la partie supérieure du corps.

Il croit pouvoir répondre aujourd'hui à la question qu'il soulevait dans la séance du 4 novembre écoulé, au sujet du mode de

formation de la carapace de ces cochenilles. L'animal suinte de tout son corps, mais surtout de son dos et dès sa naissance, une matière visqueuse; celle-ci agglutine sous la carapace de la mère les débris de l'enveloppe en détritrus de cette mère et s'en forme une sorte de toit adhérent à son dos. A mesure que l'insecte grandit, la matière glutineuse infiltre ce toit, s'y coagule en filaments et forme la carapace que l'animal conserve en l'agrandissant jusqu'à la mort. C'est la même matière qui, chez d'autres cochenilles, s'allonge en duvet blanc et soyeux.

M. *Blanchet*, après cette communication, apprend à l'assemblée que son *Chamærops*, élevé à Naples, lui est arrivé tout jeune de cette localité; il ne peut dire s'il a apporté avec lui la cochenille qu'il porte, ou s'il l'a trouvée chez lui.

M. *Morlot* annonce à la Société qu'il vient de recevoir un appendice à l'ouvrage du professeur Lyell sur l'homme. Le célèbre géologue y revient sur la mâchoire humaine des sables de la Somme, et donne des détails sur les raffinements de supercherie usités dans l'endroit pour tromper MM. les savants de toutes nations. Il résulte de ces derniers renseignements qu'il plane encore bien des doutes sur la mâchoire humaine de M. Boucher de Perthes, quoique aujourd'hui la contemporanéité de l'homme et de l'ours de caverne soit assurée.

M. *Rieu* présente des échantillons de minerai de fer de Bormio, grillés et non grillés.

M. *J. Delaharpe* rapporte qu'au mois de juin passé il put observer près de Lausanne, et sur un sol convenablement disposé, la rapidité du vent qui mettait en mouvement une couche de nuages située à 1500' au plus au-dessus du lac. Sa hauteur était celle d'un horizon de nuages qui couvrait tout le bassin du Léman et s'appuyait partout à ses flancs. La vitesse de l'ombre fuyant sur le sol était de 300 pieds par 6 secondes, ou de 50' par seconde. Il s'en fallait de beaucoup que la vitesse du vent qui soufflait près de terre approchât de celle du même vent dans la hauteur; et cependant le courant qui venait du S.-O. ne rencontrait aucun obstacle dans sa course. Le ralentissement était le résultat de la forme générale du pays, découpé en bassin, au fond duquel l'air en s'écoulant éprouvait un ralentissement comme les couches d'eau dans un bassin que l'on vide. Ces faits montrent, avec bien d'autres, combien peu il faut se fier aux observations faites sur la direction et la force du vent dans les pays dont la surface est accidentée.

M. *Morlot* rappelle à l'appui que le célèbre géologue Græssly

parvient à allumer son cigare, malgré le vent, en se couchant par terre.

M. R. *Blanchet* cite un fait pareil observé à Lavaux par lui-même, dans lequel, à l'inverse, le vent, véhément à la surface du lac, était fort modéré à la hauteur de 300 pieds où il se trouvait.

M. Ph. *Delaharpe* demande si l'étude de la formation et de la figure des amas de neige, balayée par le vent, ne pourrait pas jeter du jour sur les mouvements des veines aériennes.

M. L. *Dufour* observe qu'une pareille étude serait hérissée de difficultés : que l'on peut bien conclure de ce qui se passe dans les courants d'eau à ce qui a lieu dans les courants d'air, pourvu qu'on n'oublie pas que l'air adhère infiniment plus que l'eau aux surfaces qu'il lèche.

SÉANCE DU 21 JANVIER (JEUDI)

à 2 heures après-midi.

Présidence de M. le prof Bischof.

M. J. *Blanchet*, à Vevey, donne sa démission de membre de la Société, motivée sur ses infirmités. M. *Moratel* fait une semblable communication.

Le Bureau annonce à l'assemblée le décès regrettable de M. J. Gay, botaniste distingué et membre honoraire de la Société, mort à Paris. M. Gay, vaudois de naissance, élevé à Lausanne où il comptait encore quelques condisciples, était l'élève particulier de Gaudin, qui lui avait légué son herbier. La science perd en lui un des botanistes les plus scrupuleux et les plus assidus dans leurs observations.

Le Secrétaire annonce que nous sommes entrés récemment en relations avec la Société géographique de Genève, par des échanges réciproques de nos publications.

M. le Dr *Nicaty* annonce encore le décès de M. le professeur Vrolick, à Amsterdam, membre honoraire de la Société helvétique, secrétaire perpétuel de l'Académie des Pays-Bas, etc. etc.

Le même membre communique à la Société une lettre que lui adresse, de l'observatoire d'Alger, M. C. Bulard, au sujet de ses recherches météorologiques. Cet observateur lui fait parvenir en même temps les tableaux et documents dont il a été fait mention à la séance précédente. M. Bulard offre gracieusement d'entrer en

relation avec les personnes ou les associations qui, en Suisse, s'occupent d'observations météorologiques suivies.

M. C. Dufour demande que le souvenir de la date du 24 juillet 1863 soit conservé dans notre Bulletin. Ce jour-là, le soleil, à 6 h. 20 m. du soir, se plongeait dans une sorte de vapeur rougeâtre, ne déterminait plus d'ombre, pouvait être regardé à l'œil nu et cependant présentait un disque nettement dessiné. A 7 h. 15 m. la distinction entre l'ombre et la lumière avait entièrement cessé.

En 1783, semblable apparence du soleil fut notée; en 1831, elle se produisit de rechef. Dans ces deux années, on dut en accuser les cendres projetées par quelque éruption volcanique : il paraît que ce fut encore le cas en 1863.

M. Pellis, Dr, place sous les yeux de l'assemblée des linges et de l'eau colorés par la matière bleue des pansements et offre aux chimistes qui voudraient s'occuper du sujet les renseignements qu'ils pourraient désirer.

MM. Bischoff et J. Delaharpe répondent à cette ouverture qu'ils ont déjà occupé la Société de cette question au mois de mai 1856; qu'à cette époque ils publièrent dans le Bulletin (n° 39, p. 77) le résumé des travaux auxquels ils se livrèrent. Depuis lors, des recherches ont été faites encore et de nouvelles explications proposées. La question ne leur paraît pas susceptible d'une solution plus complète.

M. Bischoff présente à la Société une quantité assez notable de *thallium* (métal) et de ses sels qu'il a obtenus dernièrement d'un minéral de manganèse dont il ignore la provenance; il décrit les propriétés de ce métal rare et nouveau. (Voir les mémoires.)

M. L. Dufour soumet à l'assemblée une épreuve, bien réussie, de *photo-lithographie*. Cette épreuve fut obtenue par le procédé de M. Marquier. Il consiste à préparer une pierre lithographique avec un mélange convenable de bichromate et d'eau gommée. Sur la surface préparée se place un positif photographique sur verre, puis on expose à la lumière.

On lave la pierre avec une dissolution de potasse qui détruit la couche de gomme bichromatée dans les parties préservées de la lumière. La surface ayant été lavée avec une éponge grasse, on procède à l'encrage, puis on imprime à la presse lithographique.

M. Brélaz, professeur, rapporte qu'il a essayé de *photo-lithographie* avec un procédé à peu près semblable à celui indiqué par M. Dufour, mais n'avoir rien obtenu jusqu'ici de satisfaisant. Il entretiendra peut-être un jour la Société de ses essais.

M. J. Delaharpe dit qu'il est péniblement impressionné par de prétendues démonstrations scientifiques qui, chaque jour, se produisent plus inconsidérément. Certains observateurs, au lieu de rester dans les limites tracées par les faits, se hâtent de tirer de ceux-ci des conclusions beaucoup trop générales et hypothétiques, qu'ils décorent du titre de lois et qui ne tarderont pas à être contredites par l'observation. On s'imagine, par ce procédé expéditif, abréger le labeur de l'observation; en réalité on l'allonge en l'embarrassant d'erreurs et de suppositions. Il n'en cite qu'un exemple récent.

D'une part, les mémoires de l'Académie de Stanislas, à Nancy, pour 1862, renferment un travail de M. le Dr Godron sur l'hybridité dans le règne végétal. De l'autre part, l'Almanach des jardiniers pour 1864, publié par la rédaction de la Maison rustique du XIX^e siècle, contient une note (p. 91) sur un noyer hybride des *Juglans regia* et *nigra*.

Dans cette note, M. C... affirme que ce fait vient confirmer une fois de plus ce qu'il a dit ailleurs en traitant de l'espèce : « De limites nulle part, si ce n'est de relatives. » Renchérissant sur cette première assertion, l'auteur va jusqu'à dire que « si l'on examine deux choses, si rapprochées qu'elles soient par leurs caractères, aucune d'elles ne peut être prise comme dernier terme, et qu'entr'elles il y a toujours place pour un plus grand nombre d'autres. » Il n'est pas possible, on le voit, d'être plus universel.

Si tel était, comme l'affirme l'Almanach, le résultat acquis par l'expérience, il serait charitable de prévenir l'historien de la nature qu'il fait l'œuvre de Sisyphe, en cherchant des classifications méthodiques; car la création serait aujourd'hui le plus affreux chaos et un chaos allant croissant de siècle en siècle. Cette conclusion peut être celle d'un système préconçu; elle n'est pas celle des faits. M. le Dr Godron résume en ces termes 10 années d'observations sur le même sujet. « On peut déduire de tous les faits exposés :

1^o Que la fécondité absolue (des hybrides) dès la première génération caractérise les métis de deux races ou de deux variétés d'une même espèce.

2^o Que la stérilité des hybrides simples, isolées de leurs parents, est la preuve qu'elles proviennent de deux espèces distinctes.

3^o Que l'hybridité n'est pas possible entre deux espèces de genres naturels différents.

L'hybridité fournit donc les moyens de reconnaître les races ou les variétés d'un même type organique, de circonscrire les espèces et souvent de limiter les genres naturels.

J'aurais plusieurs observations à faire sur ce que le Dr Godron nomme des genres naturels; mais je les réserve pour une prochaine communication, à l'occasion d'un mémoire de M. de Par-

lature, de Florence, publié l'automne passé sous le titre de *Considérations sur la méthode naturelle en botanique*.

M. le Dr *Nicaty* rapporte que l'on vient d'exploiter, derrière le signal de Bougy, non loin d'Aubonne, un bloc erratique en granit, d'énorme dimension.

Le même membre est tenté d'attribuer à la secousse de tremblement de terre, qui fut ressentie vivement à Neuchâtel en 1856, l'affaissement d'une portion de la route d'Aubonne à Lavigny, qui eut lieu simultanément.

La séance se termine par la présentation que fait M. Kursteiner de M. Beranek, chef d'institut, à Lausanne, comme membre effectif de la Société.

SÉANCE DU 3 FÉVRIER 1864.

Présidence de M. Bischoff, professeur.

M. *Beranek*, présenté dans la dernière séance, est admis définitivement comme membre effectif.

M. *J. Delaharpe* complète en quelques mots ce qu'il a dit avec M. le professeur Bischoff sur la *pyocyanine*, dans la dernière séance. Il rappelle que M. Fordos (Journal de chimie médicale, octobre 1863) a proposé de séparer cette matière de son eau de dissolution par le chloroforme aiguisé d'acide sulfurique ou autre.

M. Ch. Dapples présente comme membre de la Société M. Vautier, ingénieur.

Le Président informe l'assemblée que le Bureau s'est transporté il y a fort peu de jours, dans le local de la bibliothèque de la Société. Il a trouvé cette dernière dans un ordre parfait, classée et étiquetée avec soin. Quelques doubles en ont été séparés et restent à la disposition de ceux qui pourraient en avoir usage. Le Bibliothécaire s'occupe à préparer une nouvelle édition du catalogue, devenue indispensable; il prévient les membres de la Société que pour le moment la bibliothèque est ouverte tous les jours de 11 heures à midi, excepté le dimanche et le jeudi.

M. le Président propose, après ce court exposé, que la Société vote des remerciements à M. le Bibliothécaire; ils le sont immédiatement.

Le Secrétaire donne lecture d'une invitation adressée à la Société par la Direction des congrès départementaux de France, d'assister

à une séance préparatoire qui doit avoir lieu à Paris. Aucune résolution n'est prise à ce sujet.

Le Secrétaire informe la Société qu'elle est entrée en relation scientifique par l'envoi de ses publications : 1^o avec la bibliothèque impériale et publique de St-Petersbourg ; 2^o Avec la Société des naturalistes de Brünn, en Moravie.

M. L. Dufour présente les cartes météorologiques de l'observatoire de Paris, pour la dernière quinzaine. Il fait remarquer que des gros temps ont à diverses reprises passé par l'Angleterre et le nord de l'Europe durant ces dernières semaines, tandis que le baromètre se maintenait généralement haut et que l'atmosphère restait calme chez nous.

Le même membre montre des étuis et des tubes en carton et en papier qui produisent un bruit déterminé et constant, lorsqu'on les ouvre brusquement, qu'on les jette sur le parquet, etc. ; la longueur de ces cylindres étant convenablement déterminée, on peut obtenir par là une *série* de bruits qui reproduisent sensiblement l'accord parfait.

M. Dufour donne encore des renseignements sur la *Société du temps et des récoltes* dans le Mecklenbourg, fondée il y a 2 ans. Le but de l'association est de procurer aux agriculteurs les avis télégraphiques sur les changements atmosphériques en imminence, à l'époque des récoltes. Chaque membre paie une cotisation annuelle de 5 thalers. Le bureau central de Rostock reçoit les dépêches et prévient les membres de l'association. La Société espérait avoir des correspondants à Bordeaux, à Nantes, à Falmouth et en quelques villes des bords du Rhin. Plus tard, elle a agrandi le cercle de ses relations et s'est principalement adressée à l'observatoire de Paris par l'intermédiaire des gouvernements respectifs. M. Dufour extrait quelques observations de détails, faites par M. Dove, à Berlin, au sujet de l'association Mecklenbourgeoise. Les difficultés que celle-ci a rencontrées ont été assez puissantes pour entraver jusqu'ici son activité ; elle est constituée et organisée au complet sans avoir pu encore atteindre son but ; les tentatives qu'elle a faites n'en sont pas moins intéressantes et utiles à connaître.

M. J. Delaharpe fait la réflexion que si le Mecklenbourg, pays plat et éloigné des grandes chaînes de montagnes, a rencontré de si grandes difficultés, il est fort à craindre qu'en Suisse ces difficultés ne se multiplient bien autrement.

M. le prof^r Bischoff entretient la Société des dangers qui peuvent résulter de l'emploi de la rose aniline et de ses préparations

dans la teinture. Cette matière colorante renferme, à ce qu'il paraît, des arséniates, quoique la présence de l'arsenic n'y soit point indispensable. Il serait bon de s'assurer si toutes ces préparations sont dans le même cas, ou si la rose aniline examinée par M. Bischoff, en renferme seule.

Le même membre continuant à entretenir la Société des propriétés des sels de *thallium*, met en doute leurs effets toxiques ; il en a beaucoup manié et évaporé sans avoir éprouvé la moindre incommodité. Ce métal paraît être fort répandu ; on le signale dans le sel marin, dans les betteraves, etc. D'autres observateurs prétendent que le thallium est plus vénéneux que les sels de plomb.

M. *Cauderay* donne lecture d'une notice sur l'écoulement de courants électrites par les parafoudres télégraphiques et des applications qu'il en déduit dans la construction des paratonnerres. (Voir les mémoires.)

Une discussion s'engage à cette occasion sur quelques unes des propositions de M. *Cauderay*. MM. *L. Dufour* et *Brélaz* estiment qu'il serait utile de les comparer aux résultats bien arrêtés de l'expérience sur ce point.

SÉANCE DU 17 FÉVRIER 1864.

Présidence de M. Bischoff, professeur.

M. *Morlot* fait à l'assemblée l'exposition suivante : « Depuis que » le chemin de fer du Valais est ouvert, les blocs erratiques de la » remarquable trainée au dessus de Monthey, sont largement exploités, et vont garnir des trottoirs et des parapets et faire des » escaliers et des balcons, tout le long des rives du Léman.

» Fort heureusement pour la science le gouvernement du Valais a dans le temps donné 4 de ces blocs les plus intéressants à » M. de Charpentier. Les blocs de la trainée sont formés par un » beau granit blanchâtre, à grain uniforme, provenant, d'après » M. de Charpentier, du val de Ferrex. Ce granit contient assez » fréquemment des taches foncées, verdâtres, assez singulières. » Je les ai beaucoup observées à Genève, à Lausanne, à Vevey et » dans les environs de Montreux, cherchant à découvrir quelque » circonstance propre à jeter du jour sur leur origine. Jusqu'à » présent je n'avais rien trouvé de bien particulier, mais je viens » enfin d'en découvrir une tache très curieuse, sur le bout d'un » coude en granit, destiné à supporter un balcon, et qui est actuellement appuyé contre le mur extérieur du nouvel hôtel des » postes, sur St-François, à Lausanne.

» Les taches en question sont ordinairement d'un grain trop fin pour laisser facilement reconnaître leur nature minéralogique, elles paraissent cependant être amphiboliques et elles ressemblent beaucoup à la diorite. Parfois leur centre devient d'un vert plus clair, avec structure cristalline plus prononcée, affectant alors les caractères de l'épidote. Dans l'intérieur de la masse des taches il s'est parfois développé des noyaux de quartz vitreux, comme ceux du granit encaissant ; plus rarement on y observe un cristal du même feldspath blanc que celui du granit environnant ; une fois j'ai vu un pareil cristal de feldspath dont la zone extérieure d'une épaisseur d'un millimètre environ, présentait un aspect grenu, avec une couleur grisâtre. Le contour extérieur de ces taches est souvent vague, la tache se fond dans le granit et il y a passage insensible de l'un à l'autre. Parfois le contour des taches est nettement limité, et l'on croit voir des fragments de quelques roches plus anciennes, empâtées par le granit et plus ou moins métamorphosées, surtout quand la tache est de forme plus anguleuse qu'arrondie.

» La tache en question, de l'hôtel des postes, à contour vague et qu'on couvre facilement de la main, présente une structure intérieure boursoufflée, comme le basalte scoriacé. Il y a des bulles vides nombreuses, rondes, très petites, depuis $\frac{1}{2}$ millimètre et au dessous, jusqu'à 2, à 3 millimètres de diamètre. Il y a aussi des boursoufflures plus grandes, à formes arrondies mais irrégulières, atteignant 2 centimètres d'étendue. Celles-ci sont tapissées par une couche qui peut avoir un millimètre d'épaisseur, d'une matière minérale foncée, vert-grisâtre sale, dont la surface est lisse, comme celle des incrustations de calcédoine, mais qui est tendre, qui ne fait pas effervescence avec les acides, qui ne fond pas au chalumeau, et qui paraît être de ce même mica talqueux qu'on retrouve dans le granit encaissant. » (Voir le procès-verbal de la séance du 4 juin 1862.)

M. le prof^r *Marguet* achève (voir séance du 18 novembre 1863) son exposition du système météorographique de M. Galton. Il signale les cartes lithographiées à deux teintes, noire et rouge, dans lesquelles ce météorologiste a résumé d'une manière très nette l'ensemble des résultats obtenus pour le baromètre, le thermomètre et les grands courants aériens. Puis, il formule en ces termes les faits qui ont été révélés par les observations simultanées du mois de décembre 1861 :

1^o *Les changements ordinaires de vent et de ciel ont leurs sources dans des régions lointaines et beaucoup plus nombreuses qu'on ne le suppose communément.*

2^o *Si l'on tire une ligne du lieu où le baromètre se tient le plus haut au lieu où il est le plus bas, elle sera coupée invariablement*

et plus ou moins à angle droit, par la courbe du vent, et il est remarquable que le vent frappe le côté gauche de cette ligne, considérée comme tirée du lieu où le baromètre est le plus haut.

3° Selon la théorie ordinaire et bien connue, le vent (dans notre hémisphère) quand il se dirige vers un lieu où se font de légers courants ascendants, tourne dans une direction contraire à celle du mouvement de l'aiguille d'une montre; et inversement, quand le vent part d'un lieu qui est le centre de lourds courants descendants, ou d'un atmosphère doux, il tourne dans la même direction que l'aiguille d'une montre.

4° En Suisse, où les montagnes retardent l'équilibre de l'air, le baromètre semble très irrégulier. Il sera très intéressant de voir par l'ensemble des stations fédérales si ces irrégularités existent réellement, ou si elles ne tiennent pas à des anomalies accidentelles provenant du petit nombre de stations qui ont été utilisées pour les cotes météorographiques, et des réductions au niveau de la mer et à 32° Fahrenheit.

5° *Les lieux de calme sont toujours ceux de la plus grande hauteur barométrique, jamais ceux de la plus faible hauteur. Ils sont invariablement les centres de tourbillons de vent, ou sont situés entre des courants en lutte les uns avec les autres. Les vents adjacents au calme sont presque toujours doux et capricieux.*

M. L. Dufour voit dans le travail de M. Galton un encouragement à poursuivre les observations météorologiques entreprises en Suisse, puisqu'au dire du physicien anglais, notre pays présente plusieurs anomalies.

Les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris pour la dernière quinzaine diffèrent peu de celles du milieu de janvier. L'Europe centrale et la Suisse en particulier ont eu une période de calme malgré l'abaissement marqué du baromètre chez nous comme dans le nord, et les bourrasques qui l'ont accompagné sur la Manche, en Angleterre, et sur la Méditerranée.

M. C. Dufour place sous les yeux de l'assemblée un résumé des moyennes du thermomètre durant le mois de janvier passé, obtenues dans les divers observatoires météorologiques de la Suisse romande. Ce résumé a paru dans les journaux politiques de l'époque.

M. Bischoff clos la séance par quelques mots sur une récente facétie scientifique à l'américaine. L'inventeur a trouvé ingénieux de renverser l'expérience de Bunsen et Kirchhoff sur la production des raies lumineuses du spectre. Puisque la soude produit au spectre une raie jaune, dit-il, isolons cette raie, condensons-la, rassemblons-la, le produit sera du sodium. Aussitôt dit, aussitôt fait; un prisme colossal (il le fallait tel) est introduit, puis un

appareil, puis des lentilles, puis des miroirs ; devant eux la soude tombe dru comme neige et se recueille par grammes !! Prodige!! le monde est expliqué ! la lumière crée la matière ! L'habile Yankee n'a oublié qu'une chose, de posséder de l'expérience de Bunsen une notion claire et suffisante ; il part de suppositions contraires aux faits établis par l'expérience.

SÉANCE DU 2 MARS 1864.

Présidence de M. Bischoff, professeur.

M. Vautier, ingénieur, présenté dans la séance du 3 février, est proclamé membre de la Société.

M. J. Marguet résume comme suit les observations météorologiques qu'il a faites à l'Ecole spéciale de Lausanne, durant le mois de janvier passé. Il y a quelque intérêt à rapprocher ce mois exceptionnel des résultats fournis par les diverses stations fédérales du canton de Vaud.

JANVIER 1864.

Moyennes thermométriques.

8 h. du m.	midi	2 h. du s.	4 h. du s.	} moyenne gén.
— 3,37.	— 1,85.	— 1,65.	— 1,83.	

Minimum absolu — 14,40, le 4 janvier.

Maximum id. + 6,76, le 28 »

Différence : 21,16.

Nombre des jours de non dégel . . . 21 (max. au-dessous de 0).

» » de neige 4

» » de pluie 3

Quantité d'eau tombée 23,98^{mm} (en 5 fois).

Il y eut 2 jours pendant lesquels la neige tomba avec la pluie.

Sauf les 1 et 2, le baromètre fut toujours au-dessus de sa hauteur moyenne annuelle, soit 716,5.

M. le prof^r L. Dufour continue à placer sous les yeux de la Société les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris pour la dernière quinzaine. Il signale en particulier celles des 20 et 21 février qui peuvent montrer comment l'air froid du N. a dû se verser vers le S. et provoquer cet abaissement de température et ces abondantes neiges dont tous les journaux ont fait mention.

Le même membre expose le résultat de ses expériences sur la température d'ébullition de l'eau. M. Dufour s'est servi d'un appareil (il en donne la figure et la description) qui lui permet de

faire bouillir l'eau sous des pressions inférieures à un atmosphère et d'observer commodément la température et la pression à chaque moment. Le vase employé était en verre. Le retard d'ébullition observé dans la pression normale était de 2° à 2°,5 et 3°. En variant les pressions entre 718 et 242 et en prenant plusieurs points intermédiaires, l'ébullition de l'eau s'est toujours produite avec un retard comparativement à ce qu'elle aurait dû être d'après la loi de Dalton. D'après les exemples cités par M. Dufour ces retards ont varié entre 1° et 4°,4. Ils sont donc du même ordre de grandeur que ceux qui se produisent sous la pression normale et qui ont été si bien étudiés par Marcet. On peut donc indiquer cette déviation de la loi de Dalton par l'ébullition dans les vases en verre, comme un fait général, quelle que soit la pression.

M. J. Marguet, prof^r, rapporte qu'il a observé un très beau halo lunaire le 23 février écoulé, à 9 $\frac{1}{2}$ heures du soir, avec parasélène bien marqué.

Le même membre est surpris des erreurs qui se glissent dans les relevés consignés aux cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris. C'est ainsi que sur celle du samedi 27 février, l'altitude de Lausanne est indiquée à 383^m au lieu de 519. Les températures moyennes des années 1861 et 1862 se trouvent entièrement faussées par le déplacement des mois : janvier ayant été indiqué pour décembre et ainsi de suite ; il en est de même pour la pluie tombée dans les deux années.

M. Piccard fils, chimiste, entretient la Société de l'exploitation industrielle d'un alliage, soit bronze, d'aluminium et de cuivre. Cet alliage a l'aspect de l'or et renferme ordinairement 10 d'aluminium et 90 de cuivre, parfois aussi 5 d'aluminium pour 7 $\frac{1}{2}$ de cuivre. Il importe ici que le cuivre soit chimiquement pur : l'arsenic et l'antimoine nuisent surtout. Ce bronze se traite et se coule comme tout autre. Il se polit à la meule avec l'émeri, est fort peu altérable à l'air, est dur, maléable, très résistant, se lamine, fort sonore, en tout comme le fer ; il est aussi fort utilisé dans les arts.

Y a-t-il dans sa formation combinaison ou mélange ? la combinaison est fort probable, vu l'élévation forte de température qui se produit dans le mélange des deux métaux.

Le même membre rapporte que l'on attribue aujourd'hui la propriété qu'ont certains métaux, le fer réduit par l'hydrogène, par exemple, de s'enflammer au contact de l'atmosphère, à ce que ces métaux à l'état spongieux ont la propriété de condenser une grande quantité d'hydrogène qui se combine avec l'oxygène pour former de l'eau. Si l'on déplace l'hydrogène la propriété s'éteint ; aussi le fer réduit de l'oxalate ne s'enflamme-t-il pas. On peut cepen-

dant objecter ici que la limaille de fer suspendue à un aimant brûle à l'air comme de l'amadou, quoiqu'ici l'hydrogène n'ait aucun rôle à jouer.

SÉANCE DU 17 MARS 1864.

Présidence de M. Cuénoud, vice-président.

M. J. Marguet s'est plaint dans la dernière séance, des erreurs qui s'introduisaient dans les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris ; aujourd'hui il doit dire que le directeur, M. Leverrier, est le premier à les déplorer, et s'est empressé de faire droit de la manière la plus aimable, aux observations de M. Marguet sur ce sujet.

Le même membre expose, au nom du colonel Burnier, membre de la Société, un procédé graphique pour la construction des angles. (Voir les mémoires.)

M. L. Dufour présente les 3 premières livraisons du bel ouvrage de O. Heer : « *die Urwelt der Schweiz* » ; il signale ces planches à l'attention des membres de la Société.

Ce professeur continue ensuite à mettre sous les yeux de l'assemblée les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris pour la dernière quinzaine.

Le même membre expose la suite de ses recherches sur l'ébullition de l'eau. (Voir à la séance précédente.) En arrivant à l'ébullition par la diminution de pression, et non en chauffant le liquide, on remarque que cette ébullition se produit le plus souvent avec des retards fort grands. De l'eau placée dans une cornue se maintenait liquide à 6, 8, 9, 13 et 19,5°, au dessus du point où la force élastique de la vapeur était égale à la pression extérieure. Des fragments de bois, de platine, de coton introduits dans l'eau sont des causes provocatrices de l'ébullition lorsque l'on chauffe une 1^{re} ou une 2^{me} fois le liquide ; mais si ces corps sont en contact depuis plusieurs jours avec l'eau et s'ils ont subi dans ce liquide quelques alternatives de réchauffement et de refroidissement, ils deviennent tout-à-fait inactifs. M. Dufour a observé des retards d'ébullition de 15, 20 et même 22° pour l'eau qui renfermait ainsi du platine, du bois et du coton dans son intérieur. Dans cette dernière expérience, par exemple, la pression était de 87^{mm}, la température de l'eau 71°, et l'ébullition normale aurait pu avoir lieu à 49°. Dans ces essais, lorsque l'ébullition intervenait avec un de ces retards prononcés, elle

commençait par un violent et tumultueux dégagement, très subit, de vapeur, une sorte d'explosion qui soulevait un peu tout l'appareil. Les chiffres rapportés par l'auteur se rapportent à des pressions comprises entre 37 et 317^{mm}. M. Dufour termine par les conclusions suivantes :

1° Lorsque l'on diminue la pression à laquelle est exposée de l'eau chauffée, ce fluide a une grande tendance à conserver l'état liquide au dessous du point de pression normale pour permettre l'ébullition.

2° Les retards observés ont varié de 3 à 22° et dépassent ainsi de beaucoup ce qui avait été obtenu jusqu'ici dans des conditions analogues.

3° La présence du platine, du bois, du coton dans l'eau, lorsque ces corps y ont séjourné depuis quelque temps, n'empêche en aucune façon ces retards d'avoir lieu.

Après cette exposition, M. *Guillemin*, ingénieur, demande si l'air dissout n'a pas une part d'action dans les expériences citées, et en second lieu si ces faits ne rendent pas parfaitement raison de l'explosion des chaudières à vapeur ?

M. *Dufour* répond que pour le 1^{er} point il ne peut formuler une réponse catégorique et que, pour le 2^d, l'explosion des chaudières a lieu, en effet, bien plus souvent lorsque la pression baisse que dans le cas inverse.

M. *Guillemin* fait part à la Société des recherches qu'il a faites sur la construction des mèches destinées à mettre le feu aux mines au moyen d'un courant induit. Il présente des fusées ordinaires destinées à mettre le feu, en se plaignant de ce qu'elles manquent assez souvent, et propose en conséquence de les remplacer par d'autres, de son invention, dont il donne la description.

ADDENDA.

Omis à la *Séance du 1^{er} juillet 1863*. — M. *Tiedeman*, présenté dans la séance précédente, est proclamé membre effectif de la Société.



MÉMOIRES.



NOTICES

GÉOLOGiques ET PALÉONTOLOGIQUES

SUR LES

ALPES VAUDOISES

et les régions environnantes,

Par E. RENEVIER,

professeur de géologie à l'Académie de Lausanne.

I

INFRAlias

et Zone à AVICULA CONTORTA (Ét. Rhétien)

des Alpes Vaudoises.

Lors de mes premières explorations géologiques dans nos Alpes, pendant l'été 1851, j'avais recueilli quelques fossiles dans les rochers qui bordent la route d'Aigle aux Ormonts, au lieu dit en la Douvaz. L'année suivante j'en récoltai d'autres à la base du Roc de Taulan près Montreux, parmi lesquels je reconnus plusieurs des espèces de Douvaz, de sorte que je n'hésitai pas à considérer ces deux gisements comme appartenant au même terrain. Je n'avais pas à cette époque les ressources bibliographiques nécessaires pour entreprendre de déterminer les espèces, et je fus induit en erreur par l'analogie de quelques-uns de ces fossiles avec des formes de l'Oolite inférieure. Une Lime (*L. tuberculata*, Terq.) ressemblait beaucoup à *L. proboscidea*, Sow. ; une Trigonie

(*T. postera*, Quenst.) avait des rapports avec *Trig. costata*, Park; et d'autres encore. Je classai donc provisoirement ces fossiles dans le groupe oolitique inférieur, aussi bien dans ma collection, que dans la première *Note* que je publiai sur la Géologie des Alpes Vaudoises, en 1852 (Bull. S. Vaud. III, p. 138). — Le gisement de Douvaz y est nommé à tort le Coutour bleu, et celui de Taulan est écrit par erreur Tolin.

En 1856 M. Morlot, séjournant à Montreux, fut à même de visiter fréquemment le gisement de Taulan, et d'y recueillir une assez grande quantité de fossiles. Il les soumit pour détermination à M. Ooster, et publia en 1857 le résultat de cette étude (Bull. Soc. Vaud. V, p. 220), sous la forme d'une liste de 28 espèces, de laquelle il concluait que les couches de Taulan présentaient un mélange de fossiles des trois étages du Lias. M. Morlot m'ayant donné dès lors la collection déterminée par M. Ooster, j'ai pu vérifier ces déterminations et conclusions, sur lesquelles je reviendrai plus loin en traitant du gisement de Taulan.

En 1858, M. le Dr Chausson trouva dans le ravin du Pissot près Villeneuve une couche fossilifère fort intéressante, dont il eut l'obligeance de m'envoyer quelques échantillons. J'y reconnus *Av. contorta*, Portl., et *Gerv. inflata*, Schafh., deux espèces éminemment caractéristiques des *Kössenerschichten* des géologues autrichiens, et j'annonçai à la séance annuelle de la Société en 1859 la découverte de cet horizon géologique dans les Alpes Vaudoises (Bull. Soc. Vaud. VI, p. 159). La même année M. le Dr Delaharpe fils visita ce gisement avec M. Chausson, et y recueillit dans la même couche et dans des couches voisines une jolie série de fossiles, qu'il déposa au Musée de Lausanne.

En 1861 et 1862, M. le Dr Delaharpe père explora à diverses reprises le cirque de Luan au-dessus d'Yverne, et en rapporta des fossiles, qu'il déposa au Musée de Lausanne. Je retrouvai parmi eux quelques-unes de mes espèces de Taulan et de Douvaz, et me convainquis ainsi de l'existence dans ces trois localités d'un même horizon géologique, passablement fossilifère, mais sur l'âge duquel j'étais encore dans le doute. Je résolus donc, vu l'importance croissante de ce terrain pour la géologie de nos Alpes, de me mettre sérieusement à en étudier la faune. Ce travail me fit reconnaître, parmi les fossiles de Taulan et de Luan, *Av. contorta* et quelques autres espèces caractéristiques des *Kössenerschichten*, déjà signalées au Pissot. La controverse, entamée depuis quelques années sur l'âge de ce niveau géologique, donnait à mon étude sur les fossiles de ces divers gisements réunis une actualité, et un intérêt général qui venaient s'ajouter à son importance locale. Cela m'engagea à en activer la solution, et à en faire une de mes premières *Notices* sur la géologie des Alpes Vaudoises, en lui donnant le pas sur d'autres travaux commencés.

Pendant l'été 1863, tout en continuant mes autres études sur la géologie de nos Alpes, j'explorai de nouveau les gisements susmentionnés, et j'eus le bonheur d'en découvrir quelques autres, dans les environs de Villeneuve, qui me fournirent, soit de nouveaux fossiles caractéristiques, soit des données stratigraphiques précieuses. Au bas du Commun des Chainées, sur la rive droite de la Tinière, je trouvai deux bons gisements des couches à *Av. contorta*; et dans le ravin du Pissot, mais plus haut que la localité découverte par M. Chausson, je rencontrai un ensemble de fossiles, tout à fait analogue à ceux de Taulan, Luan et Douvaz.

La position stratigraphique de ce dernier gisement étant bien évidemment supérieure aux couches à *Av. contorta* du Pissot, j'acquis ainsi la preuve positive d'un fait que m'avait déjà laissé entrevoir l'étude paléontologique de l'hiver précédent. Il n'y avait plus à en douter, les fossiles sur lesquels avait porté mon travail n'appartenaient pas tous au même niveau géologique, mais se répartissaient entre deux zones fossilifères, voisines, et toutefois bien distinctes. La *Zône supérieure*, constatée à Taulan, Luan, Douvaz et au Pissot supérieur, correspond au véritable *Infralias* de Valogne, d'Hettange, du Lyonnais, etc., et aux couches à *Am. angulatus* et *Am. planorbis* du Wurtemberg. La *Zône inférieure*, constatée à Taulan, à Luan, aux Chainées et au Pissot inférieur, est la véritable zone à *Av. contorta* des Alpes, parallèle au *Bonebed* d'Angleterre et du Wurtemberg, pour laquelle M. Gümbel a proposé la dénomination de *Rhætische stufe*. (Etage Rhétien) adoptée maintenant par les auteurs anglais.

Ces deux zones fossilifères, situées à la jonction des terrains Triasique et Liasique, m'ont déjà fourni environ soixante-dix espèces, dont je donnerai ci-après une énumération raisonnée, mais je dois auparavant décrire les quelques gisements où elles ont été trouvées. Ceux-ci n'ont été jusqu'ici que fort imparfaitement étudiés, et procureront je l'espère, par la suite des explorations, un beaucoup plus grand nombre de fossiles. On peut s'attendre aussi à découvrir dans nos Alpes d'autres gisements de chacune des deux zones, qui enrichiront encore leurs faunes. Mon travail n'est donc qu'un premier aperçu, légitimé par l'actualité du sujet, et par son importance pour la géologie de notre contrée.

NOTIONS STRATIGRAPHIQUES.

Les gisements, objets de cette étude, sont tous situés dans la partie des Alpes Vaudoises qui borde le côté N. E. du lac Léman et de la vallée du Rhône, et échelonnés depuis les environs de Montreux jusqu'aux environs d'Aigle, dans l'ordre géographique

suivant: Taulan, Chainées, Pissot, Luan, Yverne, Fontanney, Douvaz. Pour leur description je préfère toutefois suivre un autre ordre, et parler en premier lieu de la localité du Pissot dont les relations stratigraphiques me sont mieux connues.

PISSOT.

Le ravin qui porte ce nom descend de l'extrémité N. E. du Mont d'Arvel contre le lac Léman, et aboutit à la plaine du Rhône derrière le bourg de Villeneuve. Le plongement général des couches de cette montagne est dirigé contre le S., de sorte que c'est précisément aux environs de Villeneuve qu'on voit surgir les terrains inférieurs.

Trias. — Les couches les plus anciennes que j'aie pu constater à la base du Mont d'Arvel sont d'épaisses masses de *Corgneule*¹, et roches subordonnées, qui occupent tout le fond du ravin de la Tinière, et se continuent jusqu'à la partie inférieure du ravin du Pissot. Au dessus de cette *Corgneule* on rencontre le *Gypse*, qui doit avoir en cet endroit une épaisseur considérable, et qui est depuis longtemps exploité entre le hameau de Valeyre et le ravin du Pissot. Enfin au-dessus du Gypse se trouvent les deux zones fossilifères qui font l'objet de mon étude. La superposition immédiate n'a pas encore été observée, mais il ne peut y avoir aucun doute sur l'ordre de succession des terrains.

Le ravin du Pissot, qui est à sec une bonne partie de l'année, offre dans sa partie inférieure un cône de déjection torrentielle d'assez grande dimension, dont la surface présente une des plus fortes inclinaisons que j'aie constaté dans nos cônes torrentiels alpins. La zone de *Corgneule* aboutit à l'angle N. de la base de ce cône, où on en voit des affleurements, puis elle se perd sous les graviers torrentiels et sous les alluvions de la vallée. Le Gypse superposé à la *Corgneule* est aussi visible à peu de distance au N. du Pissot, et y a donné lieu à des exploitations, maintenant abandonnées, mais dans le ravin même il est partout recouvert de graviers. Il se continue indubitablement sous le cône, et sous les alluvions de la vallée, comme le prouvent les sources sulfureuses que l'on rencontre en divers endroits de la plaine, au pied du Mont d'Arvel.

Zône inférieure. — C'est un peu au-dessus du sommet du cône, sur le versant droit du ravin, non loin d'une maisonnette, que se trouve le gisement fossilifère découvert par M. le Dr Chausson. La

¹ M. Favre et les géologues français écrivent *Cargneule*, mais ce terme géologique venant d'une expression locale usitée dans nos Alpes, je préfère l'écrire comme elle y est ordinairement prononcée.

couche qui a fourni le plus de fossiles est un schiste noir feuilleté d'environ un pied d'épaisseur, dans lequel les mollusques sont presque tous munis de leur test, mais en revanche toujours plus ou moins écrasés. Les espèces les plus communes dans cette couche sont :

Avicula contorta, Portl.

Gervilia inflata, Schafh.

Placunopsis Schafhæutli (Winkl.) Rnv.

Toutes trois caractéristiques de la zone à *Av. contorta*.

On y trouve aussi, mais moins fréquemment :

Ecailles d'*Amblypterus*.

Sphenodus Picteti, Rnv.

Dent de Cestracionte.

Pholadomya Lariana, Stopp.

Corbula Alpina, Winkl.

Venus Alpina ? (Winkl.) Rnv.

Cypricardia cloacina (Quenst.) Rnv.

Mytilus minutus (Alb.) Goldf.

Gervilia præcursor ? Quenst.

Pecten Valoniensis, Defr.

— *Luani*, Rnv.

Espèces citées du même terrain de diverses localités. Cette couche est bien caractérisée par la grosse *G. inflata*, qui jusqu'ici n'a pas été retrouvée ailleurs, aussi la désignerai-je sous le nom de *Couche à Gervilies*. Le toit de ce schiste noir feuilleté est un banc de calcaire marneux moins foncé, dans lequel j'ai recueilli *Pecten Valoniensis*, Defr. M. le Dr Delaharpe fils a trouvé sur le même point, à environ un mètre au-dessus de la couche à Gervilies, une mince bande de calcaire plus dur et plus compacte, tellement pétri de *Placunopsis Schafhæutli*, qu'il forme une véritable lumachelle. Outre ce fossile j'ai encore constaté dans des échantillons de cette lumachelle : *Av. contorta*, Portl. et *Cypricardia Marcignyana*, Mart.

L'escarpement tout entier, comprenant cette assise, est formé de semblables alternances de schistes noirs plus ou moins feuilletés, et de calcaires plus ou moins marneux, à teinte plus claire. Les espèces suivantes ont été trouvées dans les bancs calcaires :

Pholadomya Lariana, Stopp.

Cypricardia cloacina (Quenst.) Rnv.

— *Marcignyana*, Mart.

Trigonia postera, Quenst.

Avicula contorta, Portl.

— *Arveli*, Rnv.

Pecten Valoniensis, Defr.

Terebratula gregaria, Süss.

M. le Dr Chausson a observé aussi deux couches particulières que je n'ai pas pu voir en place. D'abord une espèce de calcaire scoriacé de couleur foncée, contenant en abondance des moules et empreintes du test de *Cardita Austriaca*, (Hauer) Winkl., calcaire que M. Chausson m'a dit être supérieur à la couche à Gervilies. Puis un schiste gris-noirâtre, moins feuilleté que les autres, et dont la faune assez spéciale, est composée surtout de brachiopodes qui y paraissent assez abondants :

Spiriferina Süssi, (Winkl) Rnv.

Terebratula sp. (*T. gregaria* jeune ?)

Rhynchonella fissicostata, Süss.

— *Colombi*, Rnv.

Pentacrinus Bavaricus, Winkl.

Cette liste semble indiquer que ce schiste appartient aussi à la zone à *Av. contorta*. M. Chausson croit se souvenir d'avoir recueilli, dans une des intercalations de schiste noir, les échantillons qu'il m'en a communiqués. J'ai enfin trouvé dans l'un de ceux-ci, avec *Rh. Colombi*, un fragment qui me paraît appartenir à *Av. contorta*. Toutefois M. Chausson n'a pas pu me faire voir la couche en place, et vu le caractère spécial de sa faune, il serait important d'en constater d'une manière plus précise la position stratigraphique.

Au dessous de la couche à Gervilies, les bancs calcaires prennent une teinte de plus en plus claire, jusqu'à devenir presque blancs, tandis que les schistes intercalés conservent leur couleur foncée. Au dessus de la couche à Gervilies, au contraire, les bancs calcaires ont généralement une teinte moins claire ; à mesure qu'on s'élève ils prédominent de plus en plus, jusqu'à disparition des intercalations de schiste, mais ils appartiennent néanmoins au même terrain, car j'ai trouvé *Av. contorta* dans un calcaire brunâtre beaucoup plus élevé que la couche à Gervilies.

Zône supérieure. — En continuant à monter, sur l'escarpement droit du Pissot, on arrive à un sentier qui coupe presque horizontalement le ravin en dessous du Saut du Pissot, et se dirige au N. contre les bâtiments dits en Chenaux. C'est sur ce sentier que s'observent des calcaires plus ou moins marneux, et plus ou moins foncés, parfois remplis de rognons, mais toujours en assises bien plus épaisses, et sans intercalations de schistes. L'aspect du terrain est tout différent, et la faune l'est non moins. J'y ai recueilli avec M. Chausson :

Pholadomya prima, Quenst.

— *ventricosa* ? (Ag.) d'Orb.

Nucula navis ? Piette.

Pinna trigonata, Mart.

Lima gigantea (Sow.) Desh.

Lima exaltata, Terq.

— *tuberculata*, Terq.

Pecten Thiollierei, Mart.

Ostrea irregularis, Munst.

Placunopsis Schafhäutli (Winkl.) Rnv.

Terebratulula psilonoti, Quenst.

Ces fossiles sont en bonne partie les mêmes qu'à Douvaz, à Taulan et à Luan. Un seul *Pl. Schafhäutli* se rencontre aussi dans la zone inférieure, si toutefois c'est bien, comme il me paraît, la même espèce. En tout cas la provenance de mon exemplaire de la zone supérieure est incontestable, puisque je l'ai recueilli moi-même en place, adhérent à une valve de *Ostr. irregularis*, et à côté de *Lima exaltata*. Dans le même gisement j'ai aussi trouvé des blocs détachés recouverts d'articles de crinoïdes :

Pentacrinus tuberculatus ? Mill.

Apiocrinus sp.

mais leur provenance me paraît moins certaine, vu qu'ils pourraient être tombés de plus haut.

Lias. — Par dessus les deux zones précédentes se trouvent les bancs de grès calcaire, grisâtre ou violacé, dits *Pierre d'Arvel*, exploités dans les nombreuses carrières du pied de la montagne, et qui, se relevant au N., viennent former les rochers du Saut du Pissot. Ces couches sont indubitablement Liasiques, mais je ne saurais préciser plus exactement leur âge, vu la rareté et la mauvaise conservation des débris organiques. Les seuls fossiles que je connaisse comme provenant certainement de ce grès sont quelques Belemnites, qui me paraissent appartenir à *Bel. niger*, List. du Lias moyen. Du reste la présence des trois étages du Lias dans cette partie supérieure du M^e d'Arvel est indiquée par les espèces suivantes, recueillies au pied des rochers, et dont je dois la communication à M. le Dr Chausson.

SINÉMURIEN. — *Ammonites Conybeari* ? Sow. ou une espèce voisine du groupe des *arietes*.

LIASIEN. — *Rhynconella serrata*, Sow., assez fréquente dans le sol des vignes.

TOARCIEN. — *Belemnites tripartitus* ? Schl.
Ammonites opalinus ? Rein.

Bajocien. — La présence de ce terrain au-dessus du Saut du Pissot est constatée d'une manière tout-à-fait sûre. M. Chausson, le frère du Dr, allant à la chasse du chamois, a recueilli sur place des échantillons qui contiennent :

Ammonites Garantianus, d'Orb.

Ammonites tripartitus, Rasp.

Zoophycos scoparius (Thioll.) Heer.

C'est la continuation des couches exploitées à l'autre extrémité du M^t d'Arvel, dans les carrières de Roche, lesquelles y sont caractérisées par les mêmes espèces. Outre ces fossiles pris en place, M. le Dr Chausson possède encore deux autres espèces Bajociennes trouvées dans les éboulis :

Ammonites Martinsi, d'Orb.

Ammonites Brochii, Sow.

Jurassique moyen. — Le sommet du M^t d'Arvel paraît être formé de couches plus récentes encore. Le Kellowien est indiqué par *Am. Bakeriæ*, Sow. trouvée également dans les éboulis ; et je ne serais point étonné que l'Oxfordien le recouvre encore, car je crois avoir constaté sa présence au sommet des rochers d'Aveneire, qui sont la continuation de ceux d'Arvel.

LUAN.

Le cirque de Luan est un amphithéâtre de rochers, situé au pied des Tours d'Ay, et à l'extrémité supérieure de la vallée qui aboutit à Yvorne. Tout le fond de la vallée d'Yvorne à Corbeyrier est formé de Corgneule, recouverte souvent par les graviers erratiques. Sur le flanc S. E. de la vallée la stratification se suit dans l'ordre normal, avec plongement de toutes les couches au S. E. Au dessus de la Corgneule se trouve le Gypse, visible dans un ravin au S. de Champ-rion, et révélé par la disposition du sol en entonnoirs aux Planches, à Bovau, et jusqu'à la Praille près de Luan. Puis viennent de grandes masses de calcaire qui s'élèvent jusqu'au faite des montagnes de Prafande, Luisset, etc., et comprennent les séries de l'Infralias et du Lias.

Sur le flanc N. O. de la vallée le Gypse paraît manquer, et la Corgneule est appliquée directement contre le calcaire. Celui-ci est en couches renversées, plongeant contre le thalweg, c'est-à-dire au S. E. comme les couches du versant opposé. En se rapprochant du bout de la vallée ces couches se redressent, passent par la verticale, puis reprennent un plongement normal contre le N. Dans le cirque de Luan elles paraissent de loin horizontales, mais en réalité elles plongent contre la Tour d'Ay, c'est-à-dire au N. E. En se dirigeant de là contre le Signal de Luisset elles modifient petit à petit la direction de leur plongement, d'abord à l'E., puis au S. E. Il y a ainsi continuité parfaite entre les couches calcaires des deux versants de la vallée, laquelle constitue orographiquement une véritable combe.

C'est à la base de ces couches calcaires que M. le Dr Delaharpe père a découvert aux environs de Luan deux gisements fossilifères se rapportant aux terrains que j'étudie. L'un est situé au pied du cirque, en Plan Falcon, et l'autre sur le chemin qui conduit de Luan aux Agittes.

Plan Falcon. — En montant depuis les chalets de Luan contre l'amphithéâtre de rochers, on longe d'abord d'énormes ravines ou talus d'éboulement, puis on arrive à un petit plateau, qui s'étend jusqu'au pied des rochers. Les premières couches visibles au-dessus des éboulis sont tout-à-fait analogues à la partie inférieure de la coupe du Pissot, et à celle des Chainées. C'est une série de minces bancs calcaires d'un gris plus ou moins foncé, séparés par des schistes noirs. En réunissant aux espèces que j'ai trouvées dans les blocs tombés de ces couches, celles que M. Delaharpe a rapportées du même gisement, j'obtiens la liste suivante, qui établit d'une manière incontestable l'existence en cet endroit de la Zone à *Av. contorta*:

- Pholadomya Lariana*, Stopp.
- Cypricardia Escheri* (Winkl.) Rnv.
- Cardium Rheticum*, Mer.
- Cardita Austriaca* (Hau.) Winkl.
- Trigonia postera*, Quenst.
- Mytilus minutus* (Alb.) Goldf.
- Avicula contorta*, Portl.
- Pecten Valoniensis*, Defr.
- *Luani*, Rnv.
- Ostrea Haidingeriana*, Emmr.
- *Marcignyana*, Mart.
- Placunopsis Schafhäutli* (Winkl.) Rnv.
- Rhabdophyllia Langobardica*, Stopp.

Parmi les échantillons recueillis par M. Delaharpe se trouvent des plaques garnies de *Av. contorta*, et un caillou calcaire contenant à côté les unes des autres *Cardita Austriaca*, *Trig. postera* et *Pect. Valoniensis*.

Je n'ai malheureusement pas pu constater le substratum de ces couches à *Av. contorta*, vu la masse d'éboulis qui couvrent tout le sol jusque plus bas que Luan, mais à en juger par les entonnoirs que j'ai rencontrés à la Praille, il me paraît probable que la bande de Gypse doit se continuer jusqu'au fond de la vallée, et former la base invisible du cirque de Luan.

A la partie supérieure de cette coupe naturelle les calcaires deviennent comme au Pissot de plus en plus prédominants, et passent à la zone fossilifère supérieure ou *Infralias* proprement dit, dont la présence est constatée par les espèces suivantes que M. Delaharpe et moi avons trouvées dans les blocs éboulés :

- Ammonites planorbis*, Sow.
- Phasianella nana*, Terq.
- Panopea crassa* (Ag.) d'Orb.
- Pholadomya prima*, Quenst.
- Lima exaltata*, Terq.
- *tuberculata* Terq.

Pecten Thiollierei, Mart.

Plicatula Hettangiensis, Terq.

Ostrea irregularis, Munst.

— *anomala*, Terq.

Chemin des Agittes. — Après avoir monté quelque temps depuis Luan, on rencontre sur le bord du chemin des bancs de calcaire gris foncé, qui plongent de 75° contre le thalweg, c'est-à-dire au S.-E., et font partie de la série de couches renversées dont j'ai parlé plus haut. Ces bancs sont visibles jusqu'à une assez grande distance sur ce chemin, qui les prend en écharpe. J'y ai recueilli sur divers points les espèces suivantes :

Lima exaltata, Terq.

— *succincta* (Schl.) Opp.

Spondylus liasinus, Terq.

Plicatula Hettangiensis, Terq.

Ostrea irregularis, Munst.

Diademopsis serialis? (Ag.) Des.

Pentacrinus tuberculatus? Mill.

Ce gisement appartient donc exclusivement à la zone fossilifère supérieure, comme celui que j'ai découvert au Pissot sur le sentier des Chenaux. Je n'ai pu y voir aucune trace de la zone à *Av. contorta*, qui se trouve probablement plus bas dans la forêt.

YVORNE et FONTANNEY.

Les assises calcaires dont je viens de parler se continuent depuis le cirque de Luan jusqu'aux environs d'Aigle, en passant au-dessus de Bovau, de Champ-rion et d'Yverne. Tout près de cette dernière localité j'ai trouvé dans un bloc, tombé à ce qu'il me paraît des rochers avoisinants, *Ostrea irregularis*, Munst., *O. anomala*, Terq. et quelques autres espèces jusqu'ici indéterminées.

Cette série de bancs calcaires conserve son inclinaison normale au S. E. jusqu'aux environs d'Aigle; mais là ils se redressent et se renversent brusquement pour former le versant N. O. des gorges de la Grande Eau. Aux environs de Fontanney toutes les couches plongent contre le thalweg dans l'ordre renversé, et parmi elles se trouve certainement l'*Infralias*, car j'ai recueilli près de là sur le bord de la route un bon échantillon de *Pecten Valoniensis*, Defr.

DOUVAZ.

La belle route d'Aigle au Sepey présente un premier lacet en dessous de Fontanney, et un second en dessous du hameau de Ponty, au lieu dit en la Douvaz.

C'est en ce lieu, et spécialement dans les rochers qui bordent la route au contour inférieur du lacet¹, que se rencontre le gisement de fossiles en question. Les couches de calcaire grisâtre qui se voient au bord de la route plongent très fortement contre le thalweg, et paraissent le prolongement de celles de Fontanney. J'y ai recueilli déjà en 1851 les espèces suivantes :

Cardinia regularis ? Terq.

Arca Hettangiensis, Terq.

Lima gigantea (Sow.) Desh.

— *exaltata*, Terq.

— *Hausmanni*, Dunk.

— *Hettangiensis*, Terq.

— *tuberculata*, Terq.

Spondilus liasinus, Terq.

Plicatula Hettangiensis, Terq.

Ostræa irregularis, Munst.

Terebratula perforata, Piette.

— *pilonoti*, Quenst.

Depuis lors M. le Dr Delaharpe fils a recueilli en outre dans les rochers en dessous du mur de la route :

Pinna semistriata, Terq.

Diademopsis serialis ? (Ag.) Des.

Ces fossiles appartiennent tous à la zone supérieure, tandis que la zone à *Av. contorta* n'a pas été rencontrée sur ce point. J'ai toutefois trouvé une *Av. contorta* dans une roche plus schisteuse, au bord de la route, dans le grand lacet maintenant abandonné, dit le Contour bleu, ce qui prouve l'existence de la zone inférieure à peu de distance du gisement précité.

CHAINÉES.

La vallée de la Tinière qui débouche à Villeneuve est tout-à-fait semblable à celle de Corbeyrier dans sa constitution géologique et orographique. Le fond de la vallée est aussi composé de Corgneule ; le Gypse la recouvre également sur le versant S. E., formé par la continuation du Mont d'Arvel, tandis qu'il manque absolument au versant N. O. ; enfin les épaisses assises d'Infralias et de Lias qui recouvrent le Gypse au Mont d'Arvel plongent

¹ Nos ingénieurs cantonaux nomment le contour inférieur du lacet Contour rose, et le supérieur Contour bleu, à cause des couleurs employées dans les différents projets présentés pour le tracé de la route. Une partie considérable du mur de soutènement de la route, s'étant éboulée en 1861, nécessita l'abandon du Contour bleu, et on construisit la même année, pour le remplacer, une série de quatre petits lacets, qui longent le ruisseau descendant de Leysin.

normalement au S. et au S. E., tandis que sur la rive droite de la Tinière ces assises sont tantôt verticales, tantôt même renversées, plongeant contre le thalweg et recouvertes par la Corgneule.

Le commun des Chainées longe la rive droite de la Tinière dans la partie inférieure de son cours. J'y ai trouvé l'automne passé deux gisements fossilifères de la zone à *Av. contorta*, l'un vis-à-vis du hameau de Plancudray, l'autre un peu plus en aval près de la maison des Terreaux.

Chainées vis-à-vis de Plancudray. — Au point de vue stratigraphique ce gisement est fort intéressant, parce qu'on y voit, dans un chable qui descend jusqu'à la Tinière, la série continue des couches, depuis la Corgneule incontestable jusqu'à la zone à *Av. contorta*, sans aucune intercalation de Gypse. Le lit de la Tinière est formé de Corgneule en bancs presque verticaux; en remontant le chable on voit ces bancs plonger au N. O. sous un angle de moins en moins ouvert. La corgneule devient moins celluleuse, et passe à un calcaire compacte gris-clair, en bancs peu épais, alternant avec des couches de marne schisteuse grise ou verte. Un peu plus haut ces alternances prennent une teinte plus foncée, et on arrive insensiblement à la couche fossilifère, qui est un calcaire marneux gris-foncé, à apparence poudinguiforme, par suite de la masse de fossiles, et surtout d'huitres, plus ou moins reconnaissables, qui y sont empâtés. J'ai recueilli dans ce banc les espèces suivantes :

Mytilus minutus (Alb.) Goldf.

— *Escheri*? Gumb.

Avicula contorta, Portl.

Gervilia præcursor, Quenst.

Ostrea Haidingeriana, Emmr.

— *Marcignyana*, Mart.

— *Tinierei*, Rnv.

Terebratula gregaria, Süss.

Au dessus de cette assise, que je désignerai par le nom de *Couche à Ter. gregaria*, le contraste est encore plus frappant entre les bancs calcaires et les couches marneuses. Celles-ci deviennent de plus en plus schisteuses et foncées, jusqu'à ressembler tout-à-fait à la *Couche à Gervilies* du Pissot, qu'on retrouvera sans doute tôt ou tard vers la partie supérieure du chable des Chainées.

Chemin des Terreaux. — Un peu en aval du gisement précédent, et toujours sur la rive droite de la Tinière, se voit à une certaine hauteur une grande paroi de rocher en couches presque verticales. En dessous de cette paroi sont d'énormes pierriers qui

en proviennent, et descendent jusqu'au chemin, ou même jusqu'au torrent. La plus grande partie de ces pierres éboulées appartient à un grès, tout-à-fait semblable à la Pierre d'Arvel exploitée derrière Villeneuve. J'y ai aussi trouvé des Belemnites, qui quoique trop incomplètes pour être déterminées avec sécurité, me paraissent pourtant les mêmes que celles des carrières d'Arvel. Parmi ces cailloux de grès j'ai rencontré quelques morceaux d'un calcaire grisâtre, pétri de petits fossiles, et formant ainsi une vraie lumachelle. J'en ai extrait les espèces suivantes :

Venus Alpina? (Winkl.) Rnv.

Cardium Rheticum, Mer.

Cardita Austriaca (Hau.) Winkl.

Cypricardia cloacina (Quenst.) Rnv.

Mytilus minutus (Alb.) Goldf.

Avicula contorta, Portl.

Gervilia præcursor, Quenst.

Ostrea Tinieriei, Rnv.

Placunopsis Schafhäutli (Winkl.) Rnv.

Les espèces de beaucoup les plus abondantes sont *Av. contorta* et *Plac. Schafhäutli*. Cette lumachelle appartient donc évidemment à la zone à *Av. contorta*, et indique l'existence de celle-ci au-dessus du pierrier.

Un peu plus loin en continuant à monter le chemin des Terreaux on trouve les alternances de calcaires grisâtres et de schistes noirs, que j'ai déjà signalées au Pissot, à Luan, et dans le chable des Chainées; ces couches sont presque verticales, et se continuent ainsi jusqu'à la maison des Terreaux; puis derrière la dite maison, sur le sentier, se trouve le grès d'Arvel, également en bancs à peu près verticaux. Par contre, droit en dessous des Terreaux, au bord de la Tinière, existent des carrières dans lesquelles on peut observer la partie tout-à-fait supérieure de la Corgneule, en couches renversées, plongeant de 85° contre le thalweg. Ce sont des bancs de calcaire gris clair, un peu cristallin, alternant avec des couches de marnes schisteuses vertes ou grisâtres. J'ai trouvé dans le calcaire des traces organiques, et en particulier des corps aciculaires noirs, rectilignes et irrégulièrement entrecroisés. — Ici se voit donc la disposition orographique observée aux environs de Corbeyrier, savoir la Corgneule renversée reposant sur les couches à *Av. contorta*, mais le renversement est moins fort, et les couches, en s'éloignant de la Corgneule reprennent bientôt la position verticale, ou même inclinée en sens normal.

TAULAN.

Le rocher de Taulan se trouve sur la rive droite de la Baye de Montreux, à mi-distance à peu près entre Montreux et Sonzier.

Les couches qui le composent, ainsi que toutes celles que j'ai pu observer dans le voisinage, plongent uniformément au S. E. Les couches les plus profondes s'observent dans le ravin de la Baye de Montreux, en dessous du pont qui relie les deux parties du village, et en amont de celui-ci. Elles appartiennent à la Corgneule, dont la roche normale celluleuse alterne à la partie supérieure avec des couches de calcaire blanc et de marne blanchâtre. A mesure qu'on s'élève dans les rochers qui dominent ce ravin, on voit ce calcaire devenir plus grisâtre, et alterner en bancs moins épais avec des schistes de plus en plus foncés. Cette série est alors tout-à-fait analogue à la partie inférieure de la zone à *Av. contorta*, telle qu'elle se présente au Pissot et aux Chainées; et quoique je n'y ait point encore recueilli de fossiles, je ne doute pas que ce ne soit là son âge. Quant au Gypse on n'en voit pas la moindre trace, et la transition est insensible, comme dans le chable des Chainées.

A cette série de couches, visible dans le ravin, se superpose, sans trop grande lacune, celle que présente le roc de Taulan. En dessous et en avant de celui-ci l'on voit affleurer dans les vignes, et sur le sentier qui conduit à Sonzier, un calcaire arénacé grisâtre, dont les surfaces altérées sont jaunâtre. J'y ai recueilli déjà en 1852 :

Cardium Stoppanii, Rnv.

Trigonia postera, Quenst.

Rhabdophyllia langobardica, Stopp.

La première espèce est nouvelle, et les deux autres sont caractéristiques de la zone à *Av. contorta*. Un peu plus haut, dans les couches marneuses et calcaires qui forment la base même du roc de Taulan, j'ai constaté la présence de *Pecten Valoniensis*, Defr. et tout près de là celle de *Ostrea irregularis*, Munst. C'est donc là, vers la base du rocher, que se trouve la séparation entre les deux zones fossilifères que j'étudie. Au dessus le calcaire prédomine de plus en plus, et forme toute la partie supérieure de la paroi.

J'ai déjà parlé en commençant de la belle série de fossiles que M. Morlot a recueillis à Taulan, et qu'il a eu la bonté de me donner. Cette collection, déterminée par M. Ooster, était étiquetée très exactement, et le n° de l'étiquette répété sur chacun des échantillons qui s'y rapportaient, en sorte qu'aucune transposition d'étiquette n'était possible. La liste publiée par M. Morlot dans notre Bulletin (Bull. Soc. Vaud. V, p. 220) renferme 27 espèces, dont 8 de l'étage Sinémurien, 11 du Liasien, et 8 du Toarcien. J'ai vérifié très scrupuleusement les déterminations de M. Ooster, et je suis arrivé à un résultat entièrement différent du sien. Il est juste d'ajouter que sur les 27 espèces de la liste de M. Ooster, 21 sont accompagnées d'un signe de doute(?), ce qui montre que

		Sinemurien proprement dit.	
		Zône supérieure ou Infralias.	
		Zône Inférieure ou Rhœtien.	

TABEAU
des fossiles de Taulan déterminés par M. Ooster.

Liste de M. Ooster.	ÉTAGES.	Déterminations de E. Renévier.	Succinées proprement dits.	Zone angulaire ou infralías.	Zone inférieure ou thuracée.
<i>Pholadomya ventricosa</i> ? d'Orb.	Siném.	<i>Pholadomya ventricosa</i> (Ag.) d'Orb.	S.	—	—
<i>Cardinia hybrida</i> ? Ag.	id.	<i>Cardinia regularis</i> ? Terq.	—	H.	—
<i>Pinna Hartmanni</i> ? Ziet.	id.	<i>Pinna semistriata</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Lima Gueuxii</i> ? d'Orb.	id.	<i>Lima exaltata</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Perna Hagenowii</i> ? d'Orb.	id.	<i>Ostrea irregularis</i> ? Münst.	—	H.	—
<i>Pecten Sabinus</i> ? d'Orb.	id.	<i>Spondilus Delaharpei</i> , Ruv.	—	—	—
<i>Ostrea ou Plicatula oceani</i> ? d'Orb.	id.	<i>Ostrea Haidingeriana</i> , Emmr.	—	—	R.
<i>Spiriferina verrucosa</i> ? d'Orb.	id.	<i>Plicatula Hettangiensis</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Pholadomya Urania</i> ? d'Orb.	Lias.	<i>Cardita Austriaca</i> (Hau.) Winkl.	—	—	R.
<i>Mytilus scalprum</i> ? d'Orb.	id.	<i>Mytilus minutus</i> ? (Alb.) Goldf.	—	—	R.
— <i>hillanus</i> ? d'Orb.	id.	— <i>Morrisi</i> ? Opp.	S.	H.	—
<i>Lima punctata</i> ? Desh.	id.	<i>Lima exaltata</i> , Terq.	—	H.	—
— <i>Hermanni</i> , Voltz.	id.	— <i>succincta</i> (Schl.) Opp.	—	H.	—
— <i>alternans</i> ? Rem.	id.	— <i>Hausmanni</i> , Dünk.	—	H.	—
<i>Pecten disciformis</i> , Schübl.	id.	<i>Pecten texturatus</i> ? Münst.	—	H.	—
<i>Plicatula spinosa</i> ? Sow.	id.	<i>Plicatula Hettangiensis</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Ostrea cymbium</i> , d'Orb.	id.	<i>Ostrea irregularis</i> , Münst.	—	H.	—
— <i>irregularis</i> , Münst.	id.	id. id.	—	H.	—
<i>Terebratula lampas</i> , d'Orb.	id.	<i>Terebratula perforata</i> , Piette	—	H.	—
<i>Avicula ou Pholadomya foliacea</i> ? Ag.	Toarc.	<i>Avicula contorta</i> , Portl.	—	—	R.
<i>Pholadomya compta</i> ? Ag.	id.	<i>Cardita Austriaca</i> (Hau.) Winkl.	—	—	R.
<i>Lucina plana</i> ? Ziet.	id.	<i>Placunopsis Schafhäutli</i> (Winkl.) Ruv.	—	H.	R.
<i>Lima gigantea</i> , Desh.	id.	<i>Lima gigantea</i> (Sow.) Desh.	S.	H.	—
— <i>electra</i> ? d'Orb.	id.	— <i>tuberculata</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Inoceramus amygdaloides</i> ? Goldf. ou <i>Inoceramus undulatus</i> ? Ziet.	id.	<i>Ostrea anomala</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Plicatula Neptuni</i> ? d'Orb.	id.	<i>Plicatula Hettangiensis</i> , Terq.	—	H.	—
<i>Orbiculoides reflexa</i> ? d'Orb.	id.	<i>Placunopsis Schafhäutli</i> (Winkl.) Ruv.	—	H.	R.

ce paléontologiste était loin de considérer ses déterminations comme définitives.

Le tableau ci-joint présente dans le même ordre qu'à la page 220 du vol. V. du Bull. Soc. Vaud., la liste des espèces admises par M. Ooster, en regard desquelles j'ai mis mes propres déterminations, qui réduisent à 20 les 27 espèces qu'il indique. De ces 20, une est nouvelle, 5 appartiennent à la zone inférieure à *Av. contorta*, 14 à la zone supérieure à *Ost. irregularis*, enfin 2 se retrouvent dans le Sinémurien proprement dit, et une seule n'a été encore citée que de cet étage. Or comme je l'ai dit plus haut les deux zones se trouvent dans le rocher de Taulan, et il est tout naturel qu'un collecteur non prévenu ait mélangé toutes ces espèces sans noter de quelle couche elles provenaient. J'ajouterai que les fossiles recueillis par M. Morlot sont dans des roches assez variées, ce qui prouve avec évidence qu'elles ne gisaient pas toutes dans la même couche.

Voilà donc à quoi se réduit cette réunion de fossiles des trois étages du Lias ! Sans doute la distribution verticale des espèces n'est pas partout la même ; sans doute il existe des gisements remarquables, comme Blackdown en Angleterre, et Cheville dans nos Alpes vaudoises, qui présentent une co-existence incontestable de faunes caractérisant ailleurs des niveaux différents ; mais on ne saurait être trop scrupuleux dans l'énonciation de faits semblables, ni user de trop de précautions dans la détermination des espèces, surtout pour nos terrains des Alpes où la conservation des fossiles est souvent si imparfaite.

Aux 20 espèces ci-dessus, représentant la liste de M. Ooster, je puis en ajouter maintenant 22 autres, ce qui porte à 42 le chiffre des espèces de Taulan, connues jusqu'ici. Ces adjonctions proviennent soit de mes propres recherches sur les lieux, soit de la détermination d'un certain nombre de fossiles de la collection Morlot restés indéterminés. Quant à la distribution de ces 42 espèces entre les deux zones fossilifères reconnues à Taulan, je l'ai faite de mon mieux, d'après les données que m'ont fournies mes autres gisements, et d'après la nature de la roche de chaque échantillon. Cette distribution est donc loin d'être certaine, et je ne la donne que sous toute réserve, spécialement en ce qui concerne les espèces que je ne connais pas des autres gisements. Petit à petit on finira par trouver tous ces fossiles en place, et on connaîtra leur position stratigraphique d'une manière plus précise. En attendant, et avec les données que j'ai pu réunir, je compte 15 espèces de la zone inférieure à *Av. contorta*, et 28 de la zone supérieure à *Ost. irregularis*. Je renvoie pour leur énumération aux *Tableaux de distribution des espèces*, qui se trouvent à la fin de la partie paléontologique de cette Notice.

ENUMÉRATION RAISONNÉE DES ESPÈCES.

J'arrive maintenant à l'étude des fossiles que m'ont fournis ces divers gisements. Dans ce travail j'ai évité autant que possible de créer de nouvelles espèces, préférant admettre provisoirement quelques rapprochements dubitatifs, que risquer d'encombrer la science par des synonymes inutiles.

J'aurai soin, dans l'énumération qui va suivre, d'indiquer le degré plus ou moins grand de certitude que me paraissent présenter mes déterminations, soit par suite de l'état de conservation de mes échantillons, soit en raison des matériaux de comparaison que j'ai eu à ma disposition.

Enfin en ce qui concerne les auteurs des noms spécifiques, lorsque l'espèce a passé dès lors dans un autre genre, je suivrai toujours la méthode d'annotation adoptée de concert avec M. Pictet dans la Paléontologie suisse (Pict. et Rnv., Aptien p. 34, Note), c'est-à-dire que je mettrai entre parenthèses l'auteur du nom spécifique, et après la parenthèse le nom de celui qui, à mon sens, a attribué à l'espèce sa véritable place générique ; ainsi, par exemple, *Pholadomya ventricosa*, (Ag.) d'Orb. signifie que M. Agassiz a créé l'espèce, mais en l'attribuant à un autre genre, et que c'est d'Orbigny qui le premier l'a appelée *Pholadomya ventricosa*.

Ecailles d'*Amblypterus*.

ZÔNE INF. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

— Pissot, 1 éch. — id.

Ecailles rhomboides, marquées de sillons irréguliers et très atténués ; à l'œil nud elles paraissent lisses. L'écaille du Pissot ressemble par sa forme étroite à *Gyrolepis tenuistriatus*, Ag. (Poiss. foss. II, p. 174, pl. 19, f. 10 à 12) cité du Trias et du Bonebed de Tæbingen, et reconnu maintenant appartenir au G. *Amblypterus*. (Pict. Traité de Paléont. II p. 182). L'écaille de Taulan est plus large, et ressemble en cela à *Gyrolepis Albertii*, Ag. (p. 173, pl. 19, f. 1 à 6). Ces deux espèces d'*Amblypterus* sont citées par M. Wright du Bonebed d'Angleterre et de Wurtemberg.

Sphenodus Picteti, Rnv.

Pl. 3, f. 12.

ZÔNE INF. — Pissot, 1. éch. — Coll. Rnv. (don de M. Chausson).

Petite dent mince et allongée, peu sinueuse, analogue à celles des *Lamna*, mais à face externe bombée, et à bords très tranchants, accompagnés de chaque côté d'une légère rainure paral-

lèle, qui en diminue l'épaisseur. Ces deux derniers caractères sont ceux par lesquels M. Agassiz distingue les *Sphenodus* des *Lamna*, de sorte que mon espèce me paraît appartenir au G. *Sphenodus*, dont la première apparition ne remontait jusqu'ici qu'au Jurassique moyen. Elle a d'ailleurs beaucoup d'analogie avec *Sph. longidens*, Ag. (Poiss. foss. III p. 298, pl. 37, f. 24 à 29) de l'Oxfordien, mais s'en distingue par les stries longitudinales de la face interne, qui, partant de la base, occupent environ la moitié de la longueur de la dent, tandis que dans *Sph. longidens* elles s'étendent beaucoup moins loin. La face externe est également bombée, mais moins que l'autre, et on y observe aussi les stries de l'émail, mais sur la base seulement.

Je me fais un plaisir de dédier cette jolie espèce à mon maître et collaborateur M. le professeur F.-J. Pictet de Genève.

Dent de **Cestracionte**.

Pl. 3, f. 13

ZÔNE INF. — Pissot, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Plaque ovulaire, aplatie, un peu anguleuse aux deux extrémités, et bien arrondie sur les bords. Elle me paraît intermédiaire entre les dents de *Strophodus* et celles de *Psammodus*, mais je n'ai trouvé aucune espèce de laquelle je puisse la rapprocher. La face inférieure est un peu concave comme celle des dents palatales de *Pycnodus*. L'unique échantillon que je connaisse est écrasé, et je n'ose fonder une espèce sur des données si incomplètes.

Ammonites planorbis, Sow.

Sowerby, Mineral. Conchol. pl. 448.

Am. psilonotus, Quenst. Cephal. p. 77, pl. 3, f. 18.

ZÔNE SUP. — Luan, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Espèce caractéristique de la zone fossilifère qui recouvre immédiatement le Bonebed en Wurtemberg, en Angleterre, etc. Citée aussi par Martin de l'Infralias sup. de la Côte d'Or.

Quoique mon seul échantillon soit incomplet, il en reste pourtant assez pour que je n'aie aucun doute sur sa détermination, basée sur une comparaison directe avec de bons types Wurtembergeois.

Pseudo-melania usta (Terq.) Rnv.

Melania usta, Terq. Hettange p. 256, pl. 14, f. 11.

Chemnitzia usta, Cap. Spezia p. 41.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité: par Terquem du grès d'Hettange,
par Capellini de l'Infralias du golfe de la Spezia.

Mon unique échantillon concorde bien avec la description et les figures ; toutefois, comme il est à l'état de moule, je n'oserais donner sa détermination pour absolue.

En tout cas l'espèce d'Hettange, ainsi que beaucoup d'autres des *G. Melania* ou *Chemnitzia*, doit rentrer évidemment dans le *G. Pseudo-melania* créé récemment par M. Pictet (Paléont. Suisse, Ter. Crét. de Ste-Croix, 2^{me} part. p. 266).

Phasianella nana, Terq.

Terquem, Hettange p. 267, pl. 16, f. 3.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Luan, 1 éch. — id.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange,
par Martin de la zone sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

Echantillons de la taille des fig. 3 et 3 a, bien concordants avec elles, mais toutefois pas assez parfaits pour permettre une identification absolue.

Cerithium sp.

ZÔNE SUP. — Taulan (couche à végétaux) m. — Coll. Rnv.

C'est peut-être le *C. rotundatum*, Terq. (Hettange pl. 17, f. 8), mais il est impossible d'en juger sainement sur des moules lisses, à peine aussi gros que la fig. 8, b.

Panopea crassa (Ag.) d'Orb.

Pleuromya crassa, Ag. Etud. critiq. p. 240, pl. 28, f. 4 à 6.

? ZÔNE SUP. — Luan, 2 éch. — Coll. Rnv. et Mus. Laus.

Cité : par Agassiz du Calc. à *Gryphea arcuata*,
par d'Orbigny du Sinémurien,
par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

Echantillons tout-à-fait conformes, mais d'un tiers plus petits que les figures. — Je ne suis pas très sûr du gisement, vu qu'ils ont été pris dans les pierriers en dessous de Plan Falcon ; il serait possible que les cailloux qui les contenaient fussent tombés d'une couche supérieure à l'Infralias, appartenant au Sinémurien proprement dit.

Pholadomya prima, Quenst.

Quenstedt, Jura p. 49, pl. 5, f. 2.

ZÔNE SUP. — Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Luan, m. — Coll. Rnv., Mus. Lausanne.

Cité : par Quenstedt du banc à *Am. planorbis* de Tubingen.

Bons échantillons, bien concordants avec la figure et la descrip-

tion. Les côtes rayonnantes sont plus fortes que dans *Ph. glabra*, Ag. du Sinémurien, dont toutefois *Ph. prima* n'est peut-être qu'une variété jeune.

? *Pholadomya ventricosa* (Ag.) d'Orb.

Homomya id., Ag. Etud. critiq. p. 158, pl. 16, f. 7 à 9, et pl. 17.

ZÔNE SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

? Pissot, 3 éch. très petits. — Coll. Rnv.

Cité : par d'Orbigny, etc. du Sinémurien.

par Martin de la zone sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

Les échantillons de Taulan sont assez conformes à pl. 16, f. 7, et montrent les trois faibles côtes de pl. 17, f. 4, mais ils sont beaucoup plus petits, ce qui me fait douter un peu de leur identité.

***Pholadomya Lariana*, Stopp.**

Stoppani, Infral. p. 44 et 204, pl. 8, f. 4 à 7.

ZÔNE INF. — Pissot, 2 éch. — Coll. Chauv. et Rnv.

Luan, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaroises.

J'en ai moi-même quelques échantillons de Barni et de San Giovanni di Bellagio en Lombardie, avec lesquels j'ai pu comparer ceux de nos Alpes, et leur identification me paraît incontestable ; les uns et les autres présentent la dépression buccale, ou sillon très évasé, dont parle M. Stoppani. S'il me reste des doutes, c'est sur le maintien de *Ph. Lariana* comme espèce distincte, ou sa réunion à *Ph. lagenalis*, Schafh, dont elle me paraît excessivement voisine.

***Mactra Oosteri*, Rnv.**

Pl. 1, f. 2.

ZÔNE SUP. — Taulan, c. — Coll. Rnv.

Coquille ovulaire, renflée, un peu ovoïde, très inéquilatérale. Longueur antéro-postérieure 33 à 36 millimètres ; largeur du crochet au bord palléal environ les $\frac{2}{5}$ de la longueur ; épaisseur d'une valve un peu moins de $\frac{1}{4}$ de la longueur. Région buccale très courte, excavée sous les crochets. Région anale longue, unie et sans la moindre trace de carène, étalée, presque spatuliforme à son extrémité. Crochets peu saillants, infléchis et enroulés du côté buccal. Surface lisse, marquée seulement de stries d'accroissement parallèles au bord, en général peu distinctes sauf sur le côté anal.

Je n'ai pas pu voir la charnière, de sorte que je ne place cette

espèce dans le G. *Mactra* que d'après l'analogie de ses formes extérieures, ce qui laisse toujours un peu de doute.

Je la dédie à M. W.-A. Ooster, qui le premier a étudié les fossiles de Taulan.

Corbula Alpina, Winkl.

Winkler, Schicht. p. 15, pl. 2, f. 2. — Oberkeup. p. 484, pl. 8, f. 1.

ZÔNE INF. — Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Winkler de l'Oberkeuper (zone à *Avicula contorta*) des Alpes bavaroises, et du Bonebed.

Le seul échantillon que je possède concorde assez bien avec la figure, mais n'étant pas d'une conservation bien parfaite, sa détermination ne peut être d'une certitude absolue.

? **Venus Alpina** (Winkl.) Rnv.

Pleuromya id., Winkl. Oberkeup. p. 435, pl. 8, f. 3.

ZÔNE INF. — Chainées (lumachelle), 2 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Winkler de l'Oberkeuper de Kothalpe (Bavière).

Mes échantillons ne sont pas assez parfaits pour que je puisse établir une assimilation certaine, mais ils concordent pourtant assez bien avec les figures pour permettre un rapprochement dubitatif. Autant qu'on peut en juger ils appartiennent au G. *Venus*, auquel me paraît devoir se rapporter aussi la figure donnée par M. Winkler.

Le nom de *V. Alpina* a déjà été employé par d'Orbigny (Prodrome II, p. 380), mais nous avons démontré M. Hebert et moi (Heb. et Rnv., Nummulitiq. sup., p. 56) que la coquille qu'il avait ainsi désignée fait partie du G. *Coralliophaga*, de sorte que le nom de *Venus Alpina* étant vacant, il n'y a aucun inconvénient à le laisser à l'espèce de M. Winkler.

Mes exemplaires ressemblent aussi à *Axinus concentricus*, Moore (Quart. Journ. XVII, p. 503, pl. 15, f. 19 et 21).

Cypricardia cloacina (Quenst.) Rnv.

Opis cloacinus, Quenst. Jura p. 31, pl. 1, f. 35.

Schizodus? *id.* Opp. et Süss. p. 541, pl. 2, f. 7.

Axinus id. Moore Quart Journ. XVII, p. 502, pl. 15, f. 16.

ZÔNE INF. — Taulan, 1 très bon éch. — Coll. Rnv.

Chainées (lumachelle), 2 éch. — Coll. Rnv.

Pissot (couche à Rhync.), 1 bon éch. — Coll. Chaus.

id. (couche à Gervilies), m. — Coll. Rnv. et Chaus.

Cité : par Quenstedt, Oppel, etc. du Bonebed de Wurtemberg.
 par Moore de la zone *Av. contorta* d'Angleterre.
 par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaïses.
 par Stoppani de l'Infralias de Lombardie.

Je possède de bons échantillons du Bonebed de Wurtemberg, avec lesquels je puis identifier ceux de nos Alpes sans aucune hésitation. J'en possède également de l'Infralias de Barni, et de San Giovanni di Bellagio en Lombardie. Enfin il me paraît probable que c'est encore la même espèce que M. Escher a représenté sans nom, du Vorarlberg (pl. 4, f. 42).

Quant au genre ce n'est, à ce qu'il me paraît, ni un *Opis*, ni un *Schizodus* (Syn. *Axinus*.), genre jusqu'ici exclusivement primaire. Je l'associe de préférence aux *Cypricardia*, à cause de sa très grande ressemblance avec *C. laevigata*, Terq. de Hettange (p. 303, pl. 20, f. 13.), qui ne s'en distingue guère que par sa taille plus considérable et son area plus enfoncée. Je remarque que la charnière figurée par M. Winkler (Oberkeup. pl. 7, f. 6. d.), comme preuve que c'est bien un *Schizodus*, ressemble tout-à-fait à celle de *Cypr. laevigata* figurée par M. Terquem (pl. 20, f. 13.), et par contre pas du tout à la charnière des *Schizodus* figurée par M. Picet dans son traité de Paléontologie (pl. 79, f. 22. b.). — Si on les sort du *G. Cypricardia*, ces deux espèces doivent en tout cas être placées dans le même genre.

Cypricardia Escheri (Winkl.) Rnv.

Myacites Escheri, Winkl. Schicht. p. 19, pl. 2, f. 7.

ZÔNE INF. — Luan, 1 éch. — Mus. Lausanne.

L'échantillon concorde bien avec la figure, et l'assimilation me paraît sûre ; mais je suis obligé de changer le nom de genre, parce que *Myacites* est une expression vague, qui n'est point adoptée comme coupe générique. Je le joins aux *Cypricardia*, à cause de sa grande analogie avec *Cypr. cloacina*, dont elle ne diffère que par sa forme plus allongée, son crochet moins saillant, et sa carène plus faiblement accusée.

Cypricardia Marcignyana, Mart.

Martin, Infral. p. 80, pl. 3, f. 12 et 13. [et 15.]

Pleurophorus elongatus, Moor. Quart. J. XVII, p. 503, pl. 15, f. 14

ZÔNE INF. — Pissot (lumachelle), 2 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Martin de la zone à *Av. contorta* de la Côte d'Or.
 par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

Mes échantillons, quoique un peu incomplets, sont pourtant assez concordants avec les figures et descriptions pour ne pas me laisser de doutes. Il me paraît d'ailleurs évident que M. Moore

n'aurait pas fait de cette coquille une espèce nouvelle s'il avait connu celle décrite par M. Martin. Quant au genre, je trouve que *C. Marcignyana* a bien plus de rapport avec les Cypricardes allongées qu'avec le genre permien *Pleurophorus*, qui se rapproche surtout des *Myoconcha*.

? *Lucina arenacea*, Terq.

Terquem, Hettange p. 306, pl. 20, f. 8.

ZÔNE SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin de l'Infralias sup. de la Côte d'Or.

Ce n'est qu'un rapprochement dubitatif, mes échantillons étant trop incomplets pour permettre quelque chose de plus.

***Cardium Rheticum*, Mer.**

C. Rheticum, Mer. in Escher, Vorarlberg p. 19, pl. 4, f. 40 et 41.

id. Opp. et Süs, p. 545, pl. 2, f. 1.

C. Philippianum, Quenst. Jura p. 31, pl. 1, f. 38. — non Dünk.

id. Stopp. Infral. p. 48 et 204. pl. 4, f. 18 à 25.

? *C. nuculoides*, Stopp. Infral. p. 49, pl. 4, f. 26 à 29.

ZÔNE INF. — Chainées (lumachelle), 2 éch. — Coll. Rnv.

Luan, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Escher de la zone à *Av. contorta* du Vorarlberg.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaroises.

par Quenstedt et Oppel du Bonebed de Wurtemberg.

par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

par Martin de l'Infralias inf. (Arkose) de la Côte d'or.

par Stoppani de l'Infralias de Lombardie.

par Favre et Stoppani de l'Infralias inf. de Meillerie (Savoie).

Espèce éminemment caractéristique de la zone à *Av. contorta*; j'en possède aussi des échantillons du Bonebed de Birkengehren en Wurtemberg, et de San Giovanni di Bellagio en Lombardie, qui concordent bien avec ceux des Alpes vaudoises.

Je suis parfaitement d'accord avec MM. Oppel et Süs, Martin, Winkler, etc., sur la distinction à faire d'avec le *C. Philippianum*, Dünk. Celui-ci diffère du vrai *C. Rheticum* par son côté anal tronqué et séparé du flanc par une carène, comme c'est le cas dans le *C. Forbesi*, Pict. et Rnv. du Rhodanien (Aptien inf.); tandis que le *C. Rheticum*, Mer, tout en ayant les mêmes stries rayonnantes sur le côté anal, présente une surface uniformément arrondie sans carène, comme les *C. peregrinum*, d'Orb. du Néocomien, *C. Bellegardense*, Pict. et Rnv. du Rhodanien, *C. Hillanum*, Sow. du Céomanien, etc.

Les stries rayonnantes ne sont visibles que sur le test; le moule

est lisse, mais indique les stries du test, par un bord crénelé du côté anal.

Je suis porté à croire que M. Winkler (Oberkeup. p. 482) a raison de réunir au *C. Rhæticum* le *C. nuculoides*, Stopp.

Cardium Stoppanii, Rnv.

Pl. 4, f. 3.

ZÔNE INF. — Taulan, 1 éch. (figuré). — Coll. Rnv.

Je l'ai trouvé moi-même avec *Trig. postera*, Quenst, et *Rhabdophyllia Langobardica*, Stopp. dans le banc qui affleure au sentier des vignes, sous le roc de Taulan.

Coquille renflée, équilatérale, assez uniformément globuleuse; crochets médiocres, très recourbés. L'échantillon incomplet sur la région palléale n'est pas susceptible de mesures plus exactes que celles qu'indiquent les figures, qui du reste sont de grandeur naturelle. Le test est orné de 18 côtes saillantes, aiguës, séparées par des intervalles à concavité régulièrement arquée. Stries d'accroissement très peu visibles, sauf sur les côtés buccal et anal, où elles rendent les côtes faiblement noduleuses. Sur le moule les côtes sont bien marquées, mais d'un aspect tout différent de celles du test; c'est-à-dire qu'elles sont peu saillantes, régulièrement arrondies, nettement limitées, et séparées par des intervalles presque plats, de largeur égale aux côtes. Il en résulte que le test, qui a déjà près de $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur dans les intervalles des côtes, devient passablement plus épais sur le sommet de celles-ci. Cette disposition est rendue plus claire par le grossissement d'un fragment de test, et sa coupe (f. 3, c. et d).

Je dédie cette espèce à l'auteur de la Paléontologie Lombarde.

Cardita Austriaca (Hau.) Winkl.

Cardium Austriacum, Hauer, Glied. d. Trias p. 22.

Cardita Austriaca, Winkl, Schicht, p. 16.

id. Stopp. Infral. p. 53, pl. 6, f. 4 à 10.

Pholadomya Urania? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non d'Orb.

— *compta?* Ooster, *id.* V, p. 221. — non Ag.

ZÔNE INF. — Taulan, m. — Coll. Rnv.

Chainées (lumachelle), 1 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, m. — Coll. Chausson et Rnv.

Luan, m. — Mus. Lausanne et Coll. Rnv.

Cité: par Hauer, etc. des Kœssenersch. des Alpes autrichiennes.
par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaoises.
par Escher du Vorarlberg (sous le nom de *C. crenata*).
par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.
par Capellini de l'Infralias du golfe de la Spezia.

J'en ai aussi de bons échantillons de San Giovanni di Bellagio, et un moule (toutefois incomplet et pas très sûr) du Bonebed de Nürtingen en Wurtemberg. C'est une des espèces caractéristiques de la zone à *Av. contorta*, et sa détermination me paraît hors de doute.

? *Cardinia regularis*, Terq.

Terquem, Hettange p. 297, pl. 20, f. 2.

C. hybrida? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non Ag.

ZÔNE SUP. — Taulan, 3 éch. — Coll. Rnv.

? Douvaz, 1 éch. — id.

Cité : par Terquem de l'Infralias du Luxembourg.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'or.

par Capellini de l'Infralias du golfe de la Spezia.

Mes spécimens correspondent assez bien avec la description et les figures, sauf que les stries d'accroissement se relèvent plus en équerre du côté anal. Il me reste donc quelques doutes sur cette détermination.

Cardinia sp.

ZÔNE SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

Autre espèce, dont les stries d'accroissement forment du côté anal un angle plus aigu, mais que je ne puis déterminer, faute de meilleurs échantillons.

Trigonia postera, Quenst.

Pl. 1, f. 4 et 5.

Quenstedt, Jura, p. 28, pl. 1, f. 2 et 3.

Neoschizodus posterus, Opp. et Süss p. 541, pl. 2, f. 6.

Myophoria postera, Winkl. Oberkeup. p. 506.

id.

Moore, Quart. Journ. XVII, p. 507, pl. 16, f. 10, (exclus. f. 8 et 9).

ZÔNE INF. — Taulan, 2 éch. (figurés). — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Luan, 2 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Quenstedt et Oppel du Bonebed de Wurtemberg.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaïses.

par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

Les deux échantillons de Taulan, que j'ai recueillis moi-même dans le banc inférieur qui affleure au sentier des vignes, ont le test bien conservé, et sont évidemment meilleurs que ceux sur lesquels l'espèce a été établie, c'est pourquoi il me paraît utile de les figurer et de les décrire.

Coquille trapézoïdale arrondie, renflée, presque aussi large que longue; crochets recourbés, médiocrement saillants; bord cardinal

rectiligne; bord palléal fort peu arqué, présentant un sinus à sa partie postérieure, et formant à sa rencontre avec le bord anal une pointe assez proéminente. Cette pointe, qui manque sur les spécimens que je figure, est nettement accusée dans un échantillon de Luan, et se trouve bien représentée sur les planches de MM. Quenstedt et Oppel. Côté anal allongé, plus ou moins suivant les individus, terminé par un bord rectiligne, qui rencontre le bord palléal sous un angle un peu moins ouvert que l'angle droit. Côte buccal très-court, convexe et arrondi.

Le test est médiocrement épais et orné à la manière du groupe des *Trigones costées* d'Agassiz. Le flanc est séparé du corselet par une carène aiguë et très saillante, qui part du crochet, se dirige obliquement en arrière, et se termine à l'extrémité de la pointe formée par la jonction du bord anal avec le bord palléal. En arrière de la carène on voit un large corselet, partagé en deux secteurs inégaux, plus ou moins concaves, par une seconde carène plus petite et plus rapprochée du bord cardinal que de la carène principale. Ce corselet ne présente aucune trace de côtes ou de stries rayonnantes, mais est ridé en travers de stries d'accroissement bien marquées et assez régulières, qui passent sur les carènes et rendent celles-ci par places légèrement noduleuses. La petite carène est surtout noduleuse; la carène principale est au contraire presque tranchante dès son origine jusqu'à quelque distance du crochet; elle s'émousse alors, et devient peu à peu légèrement noduleuse.

En avant de la carène principale, les flancs sont marqués de petites côtes longitudinales, régulières, presque pas arquées et bien plus serrées que dans aucune *Trigonie* à moi connue; les intervalles des côtes sont toutefois un peu plus larges que celles-ci. Ces côtes ne touchent pas la carène, mais se terminent de son côté par de petits renflements, dont la série simule une carène fortement noduleuse. Entre celle-ci et la carène principale se trouve un profond sillon marqué de stries d'accroissement semblables à celles du corselet, et qui se continuent avec elles en formant un angle droit à leur passage sur la carène. Sur le côté buccal les côtes des flancs se réunissent deux à deux, parfois même 3 ou 4 ensemble, pour former de fortes rides ondulées et irrégulières, qui se relèvent un peu vers le crochet.

Le moule, tel qu'il est figuré et décrit par M. Quenstedt d'un côté, et MM. Oppel et Süss de l'autre, reproduit tous les traits principaux de cette ornementation, et ne présente d'autres différences que celles qui résultent nécessairement du différent état de conservation; aussi, après une étude sérieuse et approfondie, ne me reste-t-il aucun doute sur l'assimilation de mes types avec l'espèce du Bonebed.

Il y a quelques légères variations entre mes divers échantillons dans la longueur du côté anal et des flancs, dans l'obliquité de la

carène principale, dans la largeur relative des deux secteurs du corselet, etc., mais tous les caractères essentiels sont assez constants pour ne permettre aucun espèce de doute sur leur identité spécifique. Ces variations correspondent du reste à celles qui existent dans les moules du Bonebed figurés jusqu'ici, et confirment encore mon assimilation.

Le test montre que *T. postera* appartient évidemment au groupe des *Trigonies costées*, et je ne puis admettre l'opinion de MM. Oppel et Süss, Winkler, etc. qui la sortent de ce genre pour la placer parmi les *Myophoria*, ou en faire une nouvelle coupe générique, bien superflue, sous le nom de *Neoschizodus*. Je ne puis pas non plus accepter les conclusions de M. Stoppani, qui réunit *T. postera* à la *Myophoria inflata*, Emmerich, dont il donne une figure et une description (Infral. p. 58, pl. 7, f. 4 et 5) qui ne se rapportent pas plus à mes échantillons des Alpes qu'à ceux du Bonebed. Les auteurs allemands, qui doivent bien connaître la *Myophoria inflata* (non figurée) de M. Emmerich, maintiennent du reste les deux espèces distinctes (V. Winkler, Oberkeup. p. 505 et 506.).

? **Arca Hettangiensis** (Terq.)

Cuculea id., Terq. Hettang. p. 308, pl. 21, f. 3.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Douvaz, 1 éch. — id.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

Mes deux échantillons sont des moules incomplets, qu'il ne peut être question d'identifier d'une manière absolue, quoique leur forme générale concorde assez bien avec la figure.

? **Nucula navis**, Piette.

Piette, Bull. Soc. géol. 2^e S. XIII, p. 206, pl. 10, f. 3.

ZÔNE SUP. — Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Piette de l'Infralias des Ardennes.

Encore ici il ne peut être question que d'un rapprochement dubitatif, entre un moule incomplet et une figure qui représente le test ; mais c'est bien le même type, presque triangulaire, à côté buccal tronqué jusqu'au crochet.

Leda Chaussoni, Rnv.

Pl. 1, f. 1.

? *Leda complanata*, Stopp. Infral. p. 62, pl. 8, f. 1 et 2. — non Goldf — non Phill.

ZÔNE INF. — Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv. (don de M. Chausson).

Cité : par Stoppani de l'Infralias de Lombardie.

Coquille allongée, inéquilatérale, lisse et uniforme; crochets aigus, mais peu saillants; côté buccal plus court, probablement arrondi, malheureusement incomplet dans mon échantillon; côté anal allongé en rostre pointu, mais non effilé; bord palléal arqué, légèrement anguleux vers le milieu de sa longueur, c'est-à-dire un peu en arrière des crochets. Bord cardinal formant un angle obtus dont le sommet correspond aux crochets, branche buccale courte et excavée, branche anale longue presque rectiligne, plutôt légèrement excavée et se terminant à l'extrémité du rostre.

Mon échantillon a assez d'analogie avec les figures de la *L. complanata*, Stopp., mais ce n'est certainement ni l'espèce de Quenstedt, ni celle de Goldfuss, avec lesquelles M. Stoppani l'associe, ni surtout celle de Phillips. Ce n'est pas non plus la *L. Renevieri*, Opp. (Juraform. p. 95) trouvée en Wurtemberg dans la zone à *Am. angulatus*, et figurée par Quenstedt (Jura pl. 5, f. 14, 1 et 2). Mon ami, M. le Dr Oppel, a eu la bonté de m'en donner des types de Vaihingen, qui se distinguent nettement de *L. Chaussoni* par un rostre beaucoup plus allongé et effilé, et par la branche antérieure du bord cardinal convexe au lieu de concave.

Ainsi donc, que mon espèce soit distincte de celle de M. Stoppani ou doive lui être assimilée, elle n'en est pas moins sans nom, et je me fais un plaisir de la dédier à M. le Dr Chausson de Villeneuve, dont la collection et les renseignements stratigraphiques locaux m'ont été fort utiles pour ce travail.

Post Scriptum. — Il me survient quelque hésitation sur cette espèce à la vue des figures de *Leda Alpina*, Winkl. (Schicht. p. 15, pl. 1, f. 8.) que je n'ai pu examiner qu'après l'achèvement de mon travail. La forme en est bien voisine. Il est vrai que la surface de *L. Alpina* est marquée de stries concentriques, tandis que mon espèce est lisse, mais cette dernière n'est peut-être que le moule de l'espèce de M. Winkler.

? *Mytilus Morrisi*, Opp.

Oppel, Juraformation, p. 99.

M. scalprum, Goldf., p. 174, pl. 130, f. 9. — non Sow.

M. Hillanus? Ooster, Bull. Vaud. V., p. 220. — non Sow.

ZÔNE SUP. — Taulan, 3 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Oppel du Sinémurien inférieur du Wurtemberg.

par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

M. Oppel a donné ce nouveau nom au *M. scalprum* de Goldfuss, qu'il distingue de celui de Sowerby. Mes échantillons ne sont pas assez complets pour permettre une détermination parfaitement sûre. Toutefois, les ayant comparés avec des *Mytilus* du Sinému-

rien du Coulat près Bex, qui sont certainement le *M. Morrisi*, ils m'ont paru spécifiquement identiques avec eux.

***Mytilus minutus* (Alb.) Goldf.**

Modiola minuta, Alberti, Monogr. d. Trias p. 153.

id. Quenst., Jura p. 29, pl. 1, f. 14.

Mytilus minutus, Goldf. p. 173, pl. 130, f. 6.

id. Opp. et Süss. p. 541, pl. 1, f. 6 et 7.

Mytilus psilonoti, Stop. Inf. p. 64, pl. 10, f. 1, 2, 5 — non Quenst.

Modiola minima, Moore Quart. Journ. XVII, p. 505, pl. 15, f. 26.

? *Mytilus scalprum*, Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220 — non Sow.

ZÔNE INF. — ? Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Chainées (lumachelle) **m.** — Coll. Rnv.

Chainées (couche à *Ter. gregaria*) 2 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, **m.** — Coll. Chausson et Rnv., Mus. Lausanne.

Luan, **m.** — Coll. Rnv., Mus. Lausanne.

Cité: par Quenstedt, Oppel, etc. du Bonebed de Wurtemberg.

par Winkler, de l'Oberkeuper des Alpes orientales.

par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.

par Martin de l'Infralias inf. (Arkose) de la Côte d'Or.

par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

par Favre de l'Infralias de Meillerie.

Cette espèce se distingue des trois autres ici mentionnées par sa forme allongée, légèrement arquée, son absence de carène sail-lante, et surtout par ses crochets terminaux.

Mes échantillons des Alpes se rapportent bien aux types que je possède du Bonebed, ainsi qu'aux figures données par M. Quenstedt, et MM. Oppel et Süss. Ces auteurs sont d'accord pour rapporter leur espèce au *M. minutus*, Goldf., du grès de Tæbingen (Tübingen par erreur typographique), malgré les différences apparentes de la figure, qui proviennent sans doute d'une faute de dessin. M. le Dr Oppel m'écrit que le grès de Tæbingen appartient au Bonebed, ainsi qu'il s'en est assuré par l'examen des fossiles recueillis dans ce grès par M. d'Alberti.

? *Mytilus semi-circularis*, Stopp.

Stoppani, Studii geologici, p. 130.

M. productus, Stopp. Infral. p. 134, pl. 31, f. 1 — non Terq.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité: par Stoppani dans la zone inf. de l'Infralias de Lombardie.

Je rapporte avec doute à cette espèce un spécimen incomplet, remarquable par sa forme bombée, sans carène, qui ressemble beaucoup à la figure de la Paléontologie lombarde, mais qui me paraît, ainsi que celle-ci, tout-à-fait différent du *M. productus*, Terq.

? Mytilus Escheri, Gumb.

Gumbel, Bayer., Alpengeb., p. 406.

M. rugosus, Stopp. Infral. p. 65, pl. 10, f. 6 et 7 — non Rœm.

ZÔNE INF. — Chainées (couche à *Ter. gregaria*) 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Gumbel de l'étage Rhétien des Alpes bavaoises.

par Stoppani de l'Infralias de Lombardie.

Mon échantillon est parfaitement conforme aux figures et à la description de M. Stoppani, mais il ne peut être question de le rapporter au *M. rugosus*, Rœm, qui est une espèce néocomienne. Or plutôt que de créer une dénomination nouvelle, qui risquerait de faire double emploi, je préfère le rapporter, même avec quelque doute, au *M. Escheri*, Gumb., à la courte description duquel il correspond aussi assez bien.

En général pourtant je ne crois pas qu'on doive tenir compte de dénominations basées sur des descriptions aussi incomplètes et non accompagnées de figures.

Myoconcha psilonoti, Quenst.

Pl. 1, f. 6.

Quenstedt, Jura, p. 48, pl. 4, f. 15

ZÔNE SUP. — Taulan, 3 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Quenstedt de la zone *Am. planorbis* du Wurtemberg.

par Capellini de l'Infralias de la Spezia.

Mes échantillons sont des moules, et la figure donnée par M. Quenstedt représente le test; toutefois la forme concorde si bien que la détermination me paraît sûre. La disposition de la région anale un peu plus spatuliforme dans mes moules, et leur dimension un peu plus grande, sont sans doute des différences d'âge.

Cette espèce est peut-être une de celles créées par d'Orbigny dans son Prodrôme (I, p. 218) sous les noms de *Myoc. scalprum* et *Myoc. spatula*, mais, en l'absence de figures et de descriptions plus complètes, il m'est impossible d'en décider.

Pinna semistriata, Terq.

Terquem, Hettange p. 309, pl. 22, f. 1.

Pinna Hartmanni ? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220 — non Ziet.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Douvaz, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin de l'Infralias de la Côte d'Or.

Mes échantillons sont assez conformes à la figure; celui de Taulan, quoiqu'à l'état de moule, porte la trace des plis concen-

triques, lesquels, sur la région anale, se relèvent davantage contre le sillon médian.

Pinna trigonata, Mart.

Martin, *Infralias* p. 87, pl. 6, f. 7 et 8.

ZÔNE SUP. — Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Martin de l'*Infralias* de St. Fortunat.

Mon unique échantillon se rapporte bien à la description et à la figure, en ce qui concerne sa forme générale très élargie, et la disposition de ses stries d'accroissement. Le mauvais état du bord anal ne m'a pas permis d'y constater les quelques stries rayonnantes dont il doit être orné.

Avicula contorta, Portl.

Pl. 3, f. 2 et 3.

Av. contorta, Portl., Report geol. Londonderry p. 126, pl. 25, f. 16.

id. Opp. et Süss p. 546, pl. 2, f. 5.

id. Stopp. *Infralias* p. 68, pl. 10, f. 15 à 21. Jet 50.

Av. Escheri, Mer, in Escher p. 19, pl. 2, f. 14 à 16, et pl. 5, f. 49

Gervilia striocurva, Quenst. Jura p. 31, pl. 1, f. 7.

Avicula ou *Pholadomya foliacea*? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 224
— non Ag.

ZÔNE INF. — Taulan, 4 éch. — Coll. Rnv.

Chainées (couche à *Ter. gregaria*), 2 éch. — Coll. Rnv.

id. (lumachelle) cc. — Coll. Rnv.

Pissot, cc. — Coll. Chaussou et Rnv., Mus. Lausan.

Luan, c. — Mus. Lusanne, Coll. Rnv.

Douvaz (contour bleu) 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Portlock du Bonebed d'Irlande.

par Wright et Moore du Bonebed d'Angleterre.

par Quenstedt et Oppel du Bonebed de Souabe.

par Martin de l'*Infralias* inf. (Arkose) de la Côte d'Or.

par Escher de la zone à *Av. contorta* du Vorarlberg.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaroises.

par Hauer des Koessenerschichten des Alpes autrichiennes.

par Stoppani de l'*Infralias* de Lombardie et de Savoie.

par Favre de l'*Infralias* de Meillerie.

C'est une espèce éminemment caractéristique, aussi bien du Bonebed que du même niveau dans les Alpes, ce qui fait donner à cette série de couche le nom de *Zône à Av. contorta*. On l'a retrouvée presque partout où se présente cet horizon géologique.

J'en possède de bons types du Bonebed de Wurtemberg, et de l'*Infralias* de Barni (val Assina), avec lesquels j'ai pu comparer ceux de nos Alpes ; leur identité spécifique est évidente ; il y a

chez les uns comme chez les autres d'assez grandes variations dans le nombre et la grosseur des côtes.

Le moule interne, dans son état normal, lorsqu'il n'a pas reçu l'empreinte des ornements du test, est entièrement lisse, présentant tout au plus vers le bord palléal quelques faibles indications des côtes rayonnantes. Comme on n'a figuré jusqu'à présent que le test, j'ai pensé qu'il y avait utilité à figurer des moules incontestables, dont l'un présente encore des portions de test.

Avicula Arveli, Rnv.

Pl. 3, f. 1.

ZÔNE INF. — Pissot, 1 éch. — Coll. Rnv.

Coquille plate, ovulaire, plus large que longue, tronquée un peu obliquement sur la région cardinale, qui forme une ligne droite, vers le milieu de laquelle le crochet fait légèrement saillie; longueur antero-postérieure 17^{mm}, largeur du crochet au bord palléal 25^{mm}, épaisseur d'une seule valve à peine 3^{mm}, régions buccale et anale très courtes, à bords rectilignes, presque parallèles entre eux; bord cardinal également rectiligne, coupant le bord buccal à angle aigu, et le bord anal à angle obtus, de manière à former deux ailes presque égales; bord palléal arqué, presque semi-circulaire; surface des flancs très peu bombée. Test orné de petites côtes rayonnantes, arrondies, atténuées vers le crochet et s'élargissant vers le bord palléal; ces côtes sont coupées de plis concentriques, parallèles au bord, irrégulièrement espacés, et à la croisée desquels les côtes rayonnantes sont quelquefois bifurquées.

La forme générale de *Av. Arveli* est très semblable à celle de *Lima? Bochari*, Mart. (Infral. pl. 6, f. 14 et 15), mais elle en diffère par ses côtes plus fines, plus nombreuses, moins régulières, bifurquées, et par ses plis concentriques. Les ornements la rapprochent au contraire tellement de *Mytilus dichotomus*, Terq. (Hettange pl. 21, f. 4), qu'avant d'avoir dégagé les ailes de dessous la roche, j'avais assimilé mon échantillon à ce *Mytilus*.

Je nomme cette espèce d'après le Mont d'Arvel, au flanc duquel se trouve le gisement du Pissot.

Gervilia inflata, Schaff.

Schaffhœutl, Geogn. Untersuch. Sudbayer Alp. p. 134, pl. 22, f. 30.
Stoppani, Infral. p. 71 et 206, pl. 11, f. 11 et 12; pl. 12; pl. 34, f. 2 et 3.

ZÔNE INF. — Pissot, c. — Coll. Chauss., Rnv., et Mus. Laus.

Cité: par Schaffh., Winkl., etc. de l'Oberkeup. des Alpes bavares.
par Escher de la zone à *Av. contorta* du Vorarlberg.
par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.

Les nombreux exemplaires de cette grande espèce, que j'ai eus entre les mains, sont parfaitement conformes aux bonnes figures et description de M. Stoppani. Ils sont abondants dans la couche de schiste noir que j'appelle *Couche à Gervilies*, mais sont toujours plus ou moins écrasés.

Gervilia præcursor, Quenst.

Quenstedt, Jura p. 29, pl. 1, f. 8 à 11.

Opp. et Süss p. 541, pl. 2, f. 3 et 4.

ZÔNE INF. — ? Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Chainées (lumachelle) m. — Coll. Rnv.

? Chainées (couche à *Ter. gregaria*) 1 éch. — Coll. Rnv.

? Pissot, 1 éch. — Coll. Chausson.

Cité : par Quenstedt et Oppel du Bonebed de Souabe.

par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

par Martin de l'Infralias inf. (Arkose) de la Côte d'Or.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavareses.

par Stoppani de l'Infralias de Dijon et de Savoie.

Une comparaison directe de mes échantillons avec les types que je possède du Bonebed de Wurtemberg ne me laisse aucun doute sur la détermination des exemplaires de la lumachelle des Chainées. Ceux des autres gisements sont trop mal conservés pour permettre une assimilation certaine.

Lima gigantea (Sow.) Desh.

Plagiostoma giganteum, Sow., Mineral. Conchol. pl. 77.

Lima gigantea, Goldf. p. 80, pl. 101, f. 1.

Lima edula, d'Orb. Prodr. I, p. 219.

ZÔNE SUP. — Taulan, r. — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — id.

Douvaz, 1 éch. — id.

Cité : par Sowerby, Hebert, Oppel, etc. du Sinémurien.

par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias et du calcaire à Gryphées de la Côte d'Or.

par Wright de la zone à *Am. planorbis* d'Angleterre.

C'est une espèce bien connue, mais pour laquelle d'Orbigny a fait une confusion de gisement, qui a induit en erreur bien des géologues. Il a appliqué ce nom à une autre espèce de l'étage Toracien, et a nommé *L. edula*, d'Orb. la véritable *L. gigantea* du Sinémurien; or il est maintenant prouvé que les types de Sowerby provenaient du calcaire à Gryphée arquée. C'est donc bien une espèce Sinémurienne, mais qui se trouve déjà dans la zone à *Am. planorbis* ou Infralias.

Je n'ai du reste pas de doutes quant à la détermination de mes échantillons, basée sur une comparaison directe avec de bons exemplaires du calcaire à Gryphées du Wurtemberg et du Coulat près Bex.

Lima exaltata, Terq.

Terquem, Hettange p. 319, pl. 22, f. 2.

Lima Gueuxii ? Ooster Bull. Vaud. V, p. 220.

Lima punctata ? Ooster id. id. — non Sow.

ZÔNE SUP. — Taulan, c. — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — id.

Luan, c. — Mus. Lausanne, Coll. Rnv.

Douvaz, m. — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

Mes échantillons concordent bien avec la description et la figure. Quelques-uns ont l'angle apical plus ouvert, quoique parfaitement semblables sous les autres rapports ; je pense que cela est dû à une déformation, ou peut-être aussi à quelque variation individuelle.

Lima Hausmanni, Dünk.

Pl. 2, f. 1 et 2.

Dünker, Paleontographica I, p. 41, pl. 6, f. 26.

Lima alternans ? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non Rœm.

ZÔNE SUP. — Taulan, 3 éch. — Coll. Rnv.

Douvaz, 3 éch. (figures.) — Coll. Rnv.

Cité : par Dünker du Lias inférieur (zone à *Am. angulatus*) de Halberstadt.

L'assimilation est aussi sûre que le permet la description peu complète, et l'imperfection de la figure ; c'est pourquoi j'ai cru utile de faire dessiner mes meilleurs échantillons.

Coquille ovulaire, plus longue que large, peu renflée ; les dimensions sont celles de la figure ; région buccale droite, excavée en forme d'area allongée ; région anale arrondie, formant par son excavation sous les crochets une area plus courte. Le test est orné d'une vingtaine de côtes rayonnantes, simples, égales, arrondies, séparées par des intervalles lisses, plus larges que les côtes ; celles-ci deviennent moins fortes du côté anal, et manquent tant sur l'area anale que sur l'area buccale, qui ne présentent l'une et l'autre que de fines stries d'accroissement. Sur les flancs, les stries d'accroissement ne sont visibles que vers le bord palléal, où elles passent sur les côtes et leur donnent une apparence imbriquée. Le moule reproduit les stries rayonnantes du test, mais elles sont moins saillantes et plus espacées.

Lima Hettangiensis, Terq.

Terquem, Hettange p. 320, pl. 23, f. 1.

ZÔNE SUP. — Douvaz, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

par Favre et Stoppani de l'Infralias de Meillerie.

Mon échantillon est incomplet, mais les ornements du test sont parfaitement conformes à la description et à la figure.

M. Quenstedt donne une *Plagiostoma duplum* de la zone à *Am. planorbis* de Wurtemberg qui me paraît bien voisine, sinon identique.

Lima succincta (Schl.) Opp.

Chama succincta, Schlotheim Taschenbuch.

Lima id. Oppel, Juraformation, p. 100.

Lima Hermannii, Goldf. p. 80, pl. 100, f. 5. — non Ziet.

id. Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non Ziet.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Luan, 3 éch. — *id.* et Mus. Lausanne.

Cité : par Oppel de la zone à *Am. angulatus* du Wurtemberg.

par Terquem du grès d'Hettange.

Cette détermination me paraît sûre. Le meilleur de mes échantillons, celui de Taulan, est il vrai plus étroit que ceux figurés par Goldfuss, mais cela me paraît dû en partie à une déformation; d'autant plus que le test, qui est bien conservé, présente des ornements répondant parfaitement à la description et à la figure.

Quant à la dénomination, je me suis conformé à l'avis de M. le Dr Oppel, fort compétent en cette matière, qui distingue (Juraform. p. 100 et 179) la *L. Hermannii*, Goldf., actuellement en question, de la vraie *L. Hermannii*, Ziet. trouvée à la partie supérieure du Lias moyen, et rapporte la première à *Chama succincta*, Schl.

Lima tuberculata, Terq.

Pl. 2, f. 3 et 4.

Terquem, Hettange p. 321, pl. 23, f. 3.

Lima electra? Ooster, Bull. Vaud. V. p. 221. — non d'Orb.

ZÔNE SUP. — Taulan, m. (moule figuré). — Coll. Rnv.

Pissot, 2 éch. — Coll. Rnv.

Luan, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Douvaz, m. (test figuré). — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'or.

Mes spécimens de Douvaz concordent bien avec la figure et la

description de M. Terquem, à part cette seule différence qu'ils n'ont que 7 à 8 côtes, tandis que cet auteur en indique 11; mais comme ils sont en même temps de taille un peu plus petite, c'est sans doute une affaire d'âge, ou une simple variation individuelle.

Je possède également le moule que M. Terquem ne paraît pas avoir bien connu, puisqu'il ne le décrit pas; c'est pourquoi j'ai cru devoir faire figurer en regard le test (f. 4) et le moule (f. 3). Le moule figuré porte encore, sauf sur les crochets, une portion très mince de la couche interne du test, mais il reproduit exactement les formes des autres moules qui en sont dépourvus. Les uns et les autres présentent, comme le test, 7 à 8 grosses côtes rayonnantes, naturellement moins saillantes, mais ondulées, ou mieux bosselées, dans leur longueur. Ces bosselures correspondent aux tubercules squameux du test, et sont associés de côte à côte, de manière à former de faibles ondulations concentriques. Entre les 2 pointes du moule correspondant aux crochets, se trouve une sorte d'area excavée, qui occupe la place de la charnière.

Pecten Valoniensis, Defr.

P. Valoniensis, Defr. Annal. Soc. Lin. Normand. p. 507, pl. 22, f. 6.

id. Leym. p. 346, pl. 24, f. 6.

id. Opp. et Süss. p. 548, pl. 2, f. 8.

P. cloacinus, Quenst. Jura p. 31, pl. 4, f. 33 et 34.

ZÔNE INF. — Taulan, cc. — Coll. Rnv.

Chainées (couche à *Ter. gregaria*) 3 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, m. — Coll. Chausson et Rnv., Mus. Lausan.

Luan, m. — Mus. Lausanne et Coll. Rnv.

Fontanney, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité: par DeFrance de l'Infralias de Valogne (Manche).

par Leymrie de l'Infralias du Lyonnais.

par Martin des trois zones de l'Infralias de la Côte d'Or.

par Quenstedt, Oppel, etc. du Bonebed de Souabe.

par Oppel des Kœssenersch. du Vorarlberg et des Alpes orient.

par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

par Favre de l'Infralias de Meillerie.

J'en possède de bons types du département de la Manche et de bons spécimens du Bonebed de Birkengehren, avec lesquels j'ai pu comparer les nombreux échantillons trouvés dans les divers gisements de nos Alpes; l'identité spécifique me paraît incontestable. L'espèce est du reste très variable quant au nombre et à la disposition de ses côtes, tantôt elles sont presque égales et régulièrement distancées, tantôt elles s'associent deux à deux, tantôt enfin on en trouve alternativement une grosse et une petite, mais des liaisons insensibles relient toutes ces variétés.

MM. Oppel et Süss sont les premiers, si je ne me trompe, qui aient identifié le *P. cloacinus* du Bonebed au *P. Valoniensis* de l'Infralias de la Manche et du Lyonnais. On peut remarquer, il est vrai, que *P. cloacinus* est de plus petite taille et porte des côtes plus fines et plus serrées, mais si on le compare aux jeunes de *P. Valoniensis* l'identité est parfaite.

M. Martin cite cette espèce des zones supérieures de l'Infralias, aussi bien que de la zone à *Av. contorta*. Les gisements classiques de la Manche et du Lyonnais paraissent appartenir aussi à l'Infralias proprement dit, ou zone supérieure. Dans nos Alpes je n'ai pu encore constater le *P. Valoniensis* d'une manière certaine que dans la zone inférieure, à *Av. contorta*. Je suis toutefois porté à croire qu'il s'élève jusqu'aux bancs inférieurs de la zone supérieure, du moins il me semble en avoir vu des traces à Taulan dans les mêmes couches que *Ostr. irregularis*.

Il faudra probablement réunir à cette espèce si variable quelques-unes de celles que figure M. Stoppani (Infral pl. 14) sur des échantillons incomplets.

Pecten Lugdunensis, Mich.

Michelin in Leymrie, p. 346, pl. 24, fr. 5.

ZÔNE INF. — Taulan, m. — Coll. Rnv.

Cité : par Leymrie de l'Infralias du Lyonnais.

Je ne suis pas encore bien convaincu que cette espèce doive être réunie au *P. Valoniensis*, comme le pensent MM. Oppel et Süss. J'ai des échantillons qui s'en distinguent nettement par des côtes plus distantes et plus régulières ; les moules en particulier, sur l'une et l'autre valve, correspondent bien à la figure donnée par M. Leymrie, tandis que mes moules de *P. Valoniensis* ont les côtes aussi larges que leurs intervalles. Toutefois, vu la grande variabilité des côtes du *P. Valoniensis*, je n'ose me prononcer d'une manière absolue. Le *P. Lugdunensis* de M. Escher (Vorarlberg pl. 3, f. 22 à 24) me paraît plutôt se rapporter au *P. Valoniensis*. MM. Oppel et Süss ont peut-être été induits en erreur par une confusion de figures, car dans leur citation de ces deux espèces (p. 548) ils intervertissent les chiffres des fig. de Leymrie.

Pecten Thiollierei, Mart.

Martin, Infral. p. 89, pl. 6, f. 21 à 23.

ZÔNE. SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, 2 éch. — id.

Meillerie, 3 éch. — id.

Luan, 3 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Martin de l'Infralias sup. du Rhône et de l'Ardèche.

Mes spécimens sont bien conformes à la description et à la

figure; quelques-uns sont plus arrondis et moins bombés, mais c'est l'effet de l'écrasement. Lorsque le test est bien conservé, on voit distinctement les fines stries d'accroissement aussi bien sur les côtes anguleuses que dans leurs intervalles.

? *Pecten texturatus*, Münst.

Münster in Goldfuss p. 45, pl. 90, f. 1.

P. disciformis, Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non Schübl.

ZÔNE SUP. — Taulan, m. — Coll. Rnv.

Cité : par Goldfuss du Lias de Amberg.

par Terquem du grès d'Hettange.

Je rapporte à cette espèce, toutefois avec quelque doute, des moules biconvexes, mais peu bombés, faiblement marqués de fines stries rayonnantes, inégales et irrégulières, croisées par de légères ondulations concentriques. Ces caractères me paraissent correspondre assez bien à la figure et à la description; la forme générale est d'ailleurs la même.

***Pecten Luani*, Rnv.**

Pecten simplex, Winkl. Oberk. p. 470, pl. 6, f. 4. — non Michelotti.

ZÔNE INF. — Pissot, 4 éch. — Coll. Chaus. et Rnv.

Luan, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaroises.

Petit Peigne, très peu bombé, orné d'une soixantaine de côtes rayonnantes, égales, uniformément bombées, séparées par d'étroits sillons. Ces côtes, atténuées vers le crochet, où elles apparaissent sous forme de simples stries, deviennent de plus en plus fortes à mesure qu'elles s'en éloignent, et sont surtout bien accusées vers le bord, où elles sont entrecroisées par quelques stries d'accroissement. Les oreilles sont petites et marquées de côtes rayonnantes. Le moule est lisse, sauf vers le bord, où il reproduit faiblement les côtes du test. L'échantillon de Luan, beaucoup mieux conservé que les autres, est d'environ un tiers plus grand que la figure donnée par M. Winkler.

Cette jolie espèce a quelque analogie avec les jeunes *P. valoniensis*, mais elle s'en différencie facilement par ses côtes plus serrées et régulières, atténuées vers le crochet, et par son moule presque entièrement lisse.

Je me vois forcé de lui donner un nouveau nom, parce que celui de *P. simplex* a déjà été attribué antérieurement par Michelotti à un Peigne miocène. Il se pourrait toutefois que *P. Luani* ne fût que le jeune âge de *P. Liebigi*, Winkl., auquel cas je renoncerais volontiers à ma nouvelle dénomination. Toutefois, comme c'est M. Winkler qui a décrit l'une et l'autre de ces espèces, je n'oserais les réunir sans avoir comparé des échantillons types.

Spondilus Delaharpei, Rnv.

Pl. 1 f. 7.

Pecten Sabinus ? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non d'Orb.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. (figuré) — Coll. Rnv.

? Douvaz, 1 éch. très imparfait. — Coll. Rnv.

Mon meilleur échantillon est malheureusement incomplet, mais comme il présente une ornementation que je n'ai retrouvée dans aucune espèce des terrains voisins et qui rappelle au contraire certains Spondiles crétacés, comme *Sp. truncatus* et *Sp. Dutempleanus* du Sénonien, j'ai jugé utile de le figurer et de le décrire.

Coquille ovulaire, bombée, ornée de petites côtes rayonnantes nombreuses, inégales, arrondies, moins larges que leurs intervalles ; quelques-unes de ces côtes sont plus saillantes que les autres et portent de distance en distance de petits tubercules squameux, analogues à ceux de *Lima tuberculata*, Terq., mais beaucoup plus petits ; il y a entre ces côtes saillantes quatre ou cinq côtes plus petites, dont les unes portent aussi, surtout vers le bord, quelques petits tubercules squameux.

Je dédie cette espèce à MM. Delaharpe père et fils, auxquels le Musée de Lausanne doit en grande partie ses séries de fossiles des terrains que j'étudie.

Spondilus liasinus, Terq.

Terquem, Hettange p. 327, pl. 23, f. 7.

ZÔNE SUP. — Luan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Douvaz, 1 éch. — id.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

Mes spécimens se rapportent tout à fait bien à la description et aux figures et ne me laissent aucun doute sur leur assimilation à ceux d'Hettange. Je n'en puis dire autant du nom que l'espèce doit porter ; en effet, M. Stoppani la réunit à *Plicatula intusstriata*, Emm., connue de la zone à *Av. contorta* des Alpes. Elles ont en effet une certaine analogie, mais pour en décider sûrement il faudrait pouvoir comparer de bons exemplaires des deux gisements.

Plicatula Hettangiensis, Terq.

Pl. 3, f. 4.

Terquem, Hettange p. 326, pl. 24, f. 3 et 4.

Pl. spinosa ? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non Sow.*Pl. Neptuni* ? Ooster, id. V, p. 221. — non d'Orb.*Spiriferina verrucosa* ? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 220. — non de B.

ZÔNE SUP. — Taulan, cc. — Coll. Rnv.

Luan, r. — Mus. Lausanne et Coll. Rnv.

ZÔNE SUP. — Douvaz, cc. — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

par Stoppani de l'Infralias de Lombardie.

Cette espèce est si bien caractérisée par son test orné de petites côtes rayonnantes squameuses, que je n'ai pas le moindre doute sur l'assimilation de mes échantillons, qui présentent d'ailleurs les diverses variations indiquées par les fig. 3 a. et 4. a.

Je figure un bon spécimen du Musée de Lausanne qui a été recueilli à Luan par M. le Dr Delaharpe père.

? *Plicatula Baylei*, Terq.

Terquem, Hettange p. 326, pl. 24, f. 5.

ZÔNE SUP. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange.

Mon échantillon se distingue de *Pl. Hettangiensis* par des côtes plus grosses et beaucoup moins nombreuses, et il ne me paraît pas possible qu'il en soit une variété. Sans lui être tout-à-fait identique, il se rapproche beaucoup de la fig. 5 b. de *Pl. Baylei*, et a, comme l'indique la description de cette espèce, de 16 à 18 côtes parfois dichotomes. Il a aussi quelque analogie avec *Pl. rugosoplicata*, Schafh. (Jahrb. Leonh. u. Bron. 1851, p. 417, pl. 7, f. 11.) Malheureusement cet unique exemplaire n'est pas assez parfait pour permettre une détermination certaine.

Ostrea irregularis, Münst.

Pl. 2, f. 5 à 8.

O. irregularis, Münst. in Goldf. II, p. 20, pl. 79, f. 5.

id. Quenst. Jura p. 45 et 46, pl. 3, f. 15 et 16.

O. arcuata ? Terq. Hettange p. 329, pl. 24, f. 8. — non Lk.

O. Pictetiana, Mortillet, Trias du Chablais, p. 5.

id. Stopp. Infral. p. 211, pl. 37, f. 1 à 10.

O. cymbium, Ooster, Bull. Vaud V, p. 220. — non Lk.

Perna Hagenowi ? Ooster, *id.* p. 220. — non Dünk.

ZÔNE SUP. — Taulan, cc. — Coll. Rnv.

Pissot, 3 éch. — *id.*

Luan, m. — Mus. Lausanne et Coll. Rnv.

Sur Yverne, 1 éch. — Coll. Rnv.

Douvaz, c. — Coll. Rnv.

Meillerie, 2 éch. — *id.*

Cité : par Goldfuss du Lias de Amberg.

par Quenstedt du banc à *Am planorbis* de Wurtemberg.

par Terquem du grès d'Hettange.

par Martin de l'Infralias de la Côte d'Or.

par Mortillet et Stoppani de l'Infralias sup. de Meillerie.

Il ne me reste presque aucun doute sur la convenance de réunir à *O. irregularis*, Münst. l'espèce que M. Mortillet a décrite de nos Alpes sous le nom de *O. Pictetiana*, et dont je possède un grand nombre d'échantillons des divers gisements susmentionnés. Je me conforme ainsi, me paraît-il, à l'interprétation de l'espèce de Münster généralement admise par les auteurs.

C'est au reste une coquille assez variable, soit par sa convexité plus ou moins irrégulièrement bosselée, soit par l'empiètement de la surface d'adhérence, qui peut aller dans les individus adultes jusqu'à envahir presque entièrement la grande valve. Toutefois ce dernier cas, bien représenté par les figures de Goldfuss et de Terquem, ne s'est présenté que rarement dans nos gisements vaudois. Mes échantillons sont en général plutôt de petite taille, et j'ai jugé utile d'en figurer quelques-uns pour représenter les formes les plus fréquentes. Le type ordinaire (fig. 5 et 8), tout-à-fait conforme aux coquilles d'Hettange que M. Terquem (pl. 24, f. 8) a considérées comme des jeunes *O. arcuata*, Lk., montre une surface d'adhérence petite, qui manque entièrement chez les tout jeunes exemplaires (fig. 7), et même quelquefois chez de plus adultes (fig. 6). Dans l'un comme dans l'autre cas, elle se distingue nettement de *O. arcuata* par sa grande valve beaucoup moins régulièrement arquée, et presque toujours un peu bosselée, par l'absence complète de sillon latéral et par son crochet court non encapuchonné. Elle n'a rien de commun avec les Gryphées, mais se rattache plutôt aux Huitres proprement dites.

Ostrea anomala, Terq.

Terquem, Hettange p. 329, pl. 25, f. 4. (exclus. 4 a.)

Inocer. amygdaloides? ou *undulatus?* Ooster, Bull. Vaud. V, p. 221.

ZÔNE SUP. — Taulan, c. — Coll. Rnv.

Luan, 3 éch. — id.

Sur Yvorne. — 2 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Terquem du grès d'Hettange, avec *O. irregularis*, l'une et l'autre très communes.

C'est peut-être une variété allongée et aplatie de *O. irregularis*. Je n'aurais certainement pas osé en faire une espèce à part si elle n'eut pas été déjà décrite ; mais puisque M. Terquem, qui les trouve ensemble à Hettange, a cru devoir la distinguer, je n'oserais pas non plus en prononcer la réunion, d'autant moins que je n'ai guère trouvé de passages entre la forme courte et bombée de *O. irregularis*, et la forme allongée et plus ou moins aplatie de *O. anomala*. Mes échantillons concordent bien avec la fig. 4 et la description, mais aucun d'eux n'est si bombé et ne présente une surface d'adhérence aussi grande que la fig. 4. a, laquelle, d'a-

près les termes même employés par M. Terquem, me semblerait appartenir plutôt à *O. irregularis*.

Ostrea Haidingeriana, Emmr.

O. Haidingeriana, Emmr. Geogn. Beob. p. 377.

id. Winkl. Oberkeup. p. 468, pl. 5, f. 11.

O. Marcignyana (pars.), Mart. Infral. p. 90, pl. 6, f. 25 (excl. f. 24).

Ostrea sp. (vois. de *O. Marshii*, Sow.) Escher. Vorarlberg, p. 19.

O. Marshii, Stopp., Infral. p. 85, pl. 16, f. 11. — non Sow.

O. montis-caprilis, Gumb. Bayer. Alpengeb. p. 402. — non Klipst.

Ostrea ou *Plicat. oceani*? Oost., Bull. Vaud. V, p. 220. — non d'Orb.

ZÔNE INF. — Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Chainées (couche à *Ter. gregaria*) 1 éch. — Coll. Rnv.

Luan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Emmrich, Gumbel, Winkler, de l'étage Rhœtien des Alpes bavares.

par Escher de la zone à *Av. contorta* du Vorarlberg.

par Stoppani de l'Infralias des Alpes lombardes.

par Martin de la zone à *Av. contorta* de Bourgogne.

M. Stoppani, qui rapproche du Lias les couches à *Av. contorta*, réunit cette espèce à *O. Marshii*, Sow. ; tandis que M. Gumbel, qui veut en faire du Trias, l'identifie au contraire à *O. montis-caprilis*, Klipst. de St. Casian. Ces assimilations ne me paraissent pas plus rationnelles l'une que l'autre, et si l'on en admet une, il faut, pour être conséquent, admettre les deux, et considérer l'espèce comme allant depuis le Trias jusqu'au Jurassique moyen. Je préfère, avec MM. Emmrich et Winkler, considérer les trois espèces comme distinctes les unes des autres ; cette méthode me paraît avoir moins d'inconvénient que l'autre pour la comparaison des terrains entre eux.

Mon échantillon de Taulan est une valve plate bien concordante à la fig. 25 de M. Martin. Celui des Chainées offre les deux valves, l'une plate est semblable à l'échantillon de Taulan, l'autre, bombée, coïncide assez bien avec la figure donnée par M. Winkler.

Ostrea Marcignyana, Mart.

Martin, Infral. p. 90, pl. 6, f. 24 (exclus. f. 25).

O. nodosa, Stopp. Infral. p. 83 et 210, pl. 16, f. 1 et 2, et pl. 37, f. 11 et 12. — non Münster.

ZÔNE INF. — ? Taulan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Chainées (couche à *Ter. gregaria*) cc. — Coll. Rnv.

Luan, c. — Mus. Lausanne et Coll. Rnv.

Cité : par Martin de la zone à *Av. contorta* de Bourgogne.

par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.

Il m'est impossible d'admettre avec M. Martin que ses fig. 24 et 25 appartiennent à la même espèce; autant vaudrait réunir les *O. Marshii*, Sow. et *O. gregaria*, Sow., qui se trouvent ensemble dans l'oxfordien des Vaches Noires, et je ne sache pas que jamais personne ait proposé cette réunion. La fig. 25 se rapporte au type de *O. Marshii*, et me paraît appartenir à *O. Haidingeriana*, Emmerl.; tandis que la fig. 24, voisine de *O. gregaria*, peut être considérée comme le vrai type de *O. Marcignyana* qui, si l'on en agissait autrement, deviendrait un simple synonyme de l'espèce de M. Emmerl.

Mes échantillons vaudois se rapportent incontestablement à l'espèce de M. Martin, restreinte à la fig. 24 comme je viens de le dire. Ils sont étroits comme elle, munis de côtes de moyenne force, et reproduisent les principales variations qu'on observe dans *O. gregaria*; quelques-uns semblent même difficiles à distinguer de l'espèce oxfordienne, toutefois ils sont moins étroits, plus étalés à la partie postérieure, et ont des côtes plus fortes et moins nombreuses. La petite valve est plate ou presque plate, tandis que l'autre est en général passablement bombée.

Il me paraît que c'est bien la même espèce que M. Stoppani a décrite et figurée en la rapportant à *O. nodosa*, Münster. Les figures sont assez concordantes, et de plus j'ai vu, dans la collection de M. le professeur A. Favre à Genève, des échantillons de *O. Marcignyana* des Alpes lombardes déterminés par M. Stoppani comme *O. nodosa*.

Ostrea Tinieri, Rnv.

Pl. 3, f. 5.

? *O. ascendens*, Stopp. Infral. p. 85, pl. 16, f. 8. — non Quenst.

? *O. conica*, Stopp. Infral. p. 85, pl. 16, f. 9. — non (Sow.) d'Orb.

ZÔNE INF. — Chainées (couche à *Ter. gregaria*) 3 éch. — Coll. Rnv.

? id. (lumachelle), 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Stoppani de l'Infralias de Lombardie.

Parmi les Huitres plissées des Chainées, je distingue encore une troisième espèce qui appartient au sous-genre *Exogyra*, et ressemble un peu aux jeunes de *O. Boussingaulti*, d'Orb. du Néocomien, tout en étant plus étroite et moins étalée. Comme dans cette dernière, la grande valve est contournée latéralement dans la région du crochet, et anguleuse dans la première moitié de sa longueur, ce qui constitue une sorte de carène dorsale de laquelle descendent du côté extérieur, presque verticalement, de petites côtes plus étroites et plus régulières que celles de *O. Boussingaulti*. Elle diffère surtout de l'espèce néocomienne par sa région postérieure courte, comme tronquée, et marquée de côtes analogues à celles de *O. Marcignyana*, mais descendant beaucoup plus abruptement sur le bord, comme cela est indiqué dans les fig. 8

et 9 de la pl. 16 de M. Stoppani. Je ne connais pas la petite valve.

Deux espèces de M. Stoppani me paraissent présenter des caractères analogues ; mais lors même qu'on pourrait rapporter mes échantillons à l'une ou à l'autre d'une manière certaine, aucun des deux noms ne pourrait rester, ayant été déjà appliqués à des Huitres spécifiquement différentes, l'une du Jurassique supérieur (*O. ascendens*) et l'autre du Cénomanien (*O. conica*). Je lui applique donc une dénomination nouvelle tirée du ruisseau de la Tinière qui coule au pied du Commun des Chainées.

Placunopsis Schafhäutli (Winkl.) Rnv.

Anomya Schafhäutli, Winkl. Schicht. p. 5, pl. 1, f. 2.

id. Stopp., Infral. p. 138, pl. 32, f. 6 à 9.

? *Anomya Alpina*, Winkl. Schicht. p. 5, pl. 1, f. 1.

Ostrea Alpina, Gumb. Bayer. Alpengeb. p. 402. [f. 4 et 5.

Placunopsis Alpina, Moore, Quart. Journ. XVII, p. 500, pl. 16,

Anomya ? sp. Quenst., Jura, p. 30, pl. 1, f. 16.

Lucina plana ? Ooster, Bull. Vaud. V, p. 221. — non Ziet.

Orbiculoidea reflexa ? Ooster, *id.* p. 221. — non d'Orb.

ZÔNE SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — *id.*

ZÔNE INF. — Taulan, 3 éch. — Coll. Rnv.

Chainées (lumachelle), cc. — Coll. Rnv.

Pissot, cc. soit dans la lumachelle, soit (écrasés) dans le schiste à Gervilie. — Mus. Laus., Coll. Chaus. et Rnv.

Luan, r. — Mus. Lausanne et Coll. Rnv.

Cité : par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaises.

par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.

par Quenstedt du Bonebed de Wurtemberg.

par Moore de la zone à *Av. contorta* d'Angleterre.

? par Martin de la zone *Av. contorta* de la Côte d'Or.

(Sous le nom de *Anomya irregularis*.)

La plupart de mes échantillons concordent parfaitement avec les figures et la description que M. Winkler, et ensuite M. Stoppani donnent de *A. Schafhäutli* ; mais j'en ai d'autres, marquées également de fines stries rayonnantes visibles seulement à la loupe, que je ne saurais séparer spécifiquement des premières, et qui rappellent tout-à-fait les figures de *A. Alpina*. Je suis donc porté à admettre la réunion de ces deux espèces, proposée par M. Gumbel, mais si je n'ose l'établir en fait certain, je n'ai par contre aucun doute que les citations de MM. Quenstedt et Moore ne se rapportent à l'espèce de nos Alpes ; les figures en font foi, et de plus je possède un moule du Bonebed de Nürtingen qui confirme tout-à-fait cette assimilation.

Quant au genre, M. Gümbel remarque avec raison que la petite valve n'est pas percée d'un trou, et que ce ne peut donc être une vraie *Anomya* ; or c'est précisément pour de semblables *Anomyes* sans trou et à stries rayonnantes que MM. Morris et Lycet ont créé le G. *Placunopsis*, admis par M. Pictet dans son traité de Paléontologie (III, p. 647).

J'indique la présence de *Pl. Schafhäutli* dans la zone supérieure d'après une valve plate que j'ai trouvée moi-même au Pissot, adhérente à *Ostr. irregularis*, et accompagnée sur le même échantillon de *Lima exaltata*. Cette valve est plus grande que celles que l'on rencontre ordinairement dans la zone inférieure, mais présente du reste, à ce qu'il me paraît, les mêmes caractères. J'y ajoute des valves bombées, également de plus grande taille, provenant du Taulan. Il m'a paru que ce n'était qu'une grande variété de *Pl. Schafhäutli*, mais il se pourrait aussi que ce fût une espèce distincte, dont je n'aurais pas su voir jusqu'ici les caractères différentiels.

Spiriferina Süssi (Winkl.) Rnv.

Spirifer rostratus, Süss. Brach. Koess., p. 49, pl. 2, f. 8. — non Schl.

Spirifer Süssi, Winkl. Schicht, p. 23. — Oberkeup. p. 507.

ZÔNE INF. — Pissot (couche à Rhync.) 4 éch. — Coll. Chausson.

Cité : par Süss des Kœssenerschichten des Alpes autrichiennes.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavares.

Quoique l'unique échantillon trouvé jusqu'ici dans nos Alpes soit incomplet, la détermination ne me paraît toutefois pas douteuse.

M. Winkler dit (Oberkeup p. 517) que les savants autrichiens eux-mêmes reconnaissent maintenant que cette espèce n'est pas la même que le *Sp. rostratus* du Lias moyen, à laquelle M. Süss l'avait primitivement assimilée.

Terebratula perforata, Piette.

Pl. 3, f. 8 et 9.

Ter. perforata, Piette, Bull. Soc. géol. 2^e S. XIII, p. 206, pl. 10, f. 4. (exclus. 1 a.)

id. Opp., Brach. unter Lias p. 531 (pars).

Ter. lampas, Ooster, Bull. Vaud. p. 220. — non Sow.

Ter. subovoides, Ooster, Brach. Alp. Suiss. p. 7, pl. 1, f. 10 (pars).

ZÔNE SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

Douvaz, m. — id.

Cité : par Piette de l'Infralias des Ardennes.

par Oppel de la zone à *Am. angulatus*.

Comme cette espèce n'est représentée dans le Bulletin de la Société géologique que par une seule figure assez imparfaite, j'ai

fait dessiner deux de mes spécimens, un adulte et un jeune, qui montrent les extrêmes d'épaisseur.

D'après M. le Dr Oppel, M. E. Deslongchamps réunirait à cette espèce *T. strangulata*, Mart. (Infral. p. 91, pl. 7, f. 8 à 10) de l'Infralias de la Côte d'Or. Je n'ai pas rencontré cette forme dans mes gisements.

Terebratula psilonoti*, Quenst.

Pl. 3, f. 10 et 11.

Quenstedt, Jura p. 50, pl. 4, f. 21.

ZÔNE SUP. — Taulan, 2 éch. — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — id.

Douvaz, 3 éch. — id.

Cité : par Quenstedt des couches *Am. planorbis* du Wurtemberg.

M. Oppel réunit cette espèce à la précédente, mais j'hésite à admettre cette assimilation. *T. psilonoti* me paraît se distinguer par sa forme plus large, sa commissure palléale droite, qui lui donne un contour plus ou moins pentagonal, son crochet court, encore plus recourbé et limité par des carènes bien tranchantes, enfin par sa surface beaucoup moins ridée. En tout cas si ce n'est pas une espèce distincte, c'est au moins une variété assez tranchée, que je crois utile de faire figurer en regard de l'autre.

Mes échantillons munis du test (f. 11) présentent sur toute leur surface de très fines stries rayonnantes, ponctués, que j'ai retrouvées sur le test de mes *T. perforata*. Mon plus large individu (f. 10) montre en outre sur le moule, vers le bord palléal, des stries rayonnantes plus fortes et non ponctuées.

***Terebratula gregaria*, Süss.**

Süss, Brach. Kœssen. p. 42, pl. 2, f. 14 et 15.

Stoppani, Infral. p. 88, pl. 18, f. 1 à 14.

Ooster, Brach. Alp. Suiss. p. 5, pl. 1, f. 1 à 4 (5 et 6?)

ZÔNE INF. — Chainées, m. — Coll. Rnv.

Pissot, 1 éch. — Mus. Lausanne.

Cité : par Süss des Kœssenerschichten des Alpes autrichiennes.

par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaroises.

par Stoppani de l'Infralias des Alpes lombardes.

par Ooster de la chaîne de Stockhorn.

Les figurés données par M. Stoppani ne sont pas parfaitement conformes aux types de M. Süss, mais j'ai heureusement des spécimens semblables aux unes et aux autres. L'échantillon du Pissot est identique au type (Süss fig. 14); ceux des Chainées offrent à peu près toutes les variétés figurées dans la Paléontologie lombarde.

J'ai en outre des Chainées quelques exemplaires, malheureuse-

ment incomplets, d'un type qui diffère par une forme plus élargie et des plis beaucoup moins prononcés. Il faudra des échantillons plus parfaits et plus nombreux pour décider si c'est une espèce distincte, ou une simple variété de *T. gregaria*.

Terebratula sp.

ZÔNE INF. — Pissot (couche à Rhync.), m. — Coll. Chaus. et Rnv.

Ce sont de petits échantillons, plus ou moins aplatis et oblongs, à forme peu caractérisée, que je serais porté à considérer comme des jeunes de *T. gregaria*. Toutefois comme aucun d'eux ne présente les sillons caractéristiques de cette espèce, dont la forme adulte n'a pas été rencontrée jusqu'ici dans la même couche, cela me donne quelque hésitation. L'un d'eux, plus court que les autres, ressemble un peu par sa forme pentagonale à *T. mutabilis*, Opp. (Brach. unt. Lias p. 538, pl. 10, f. 7) du Lias de Hierlatz.

Rhynconella fissicostata, Süss.

Süss, Brach. Kœssen. p. 58, pl. 4, f. 1 à 4.

ZÔNE INF. — Pissot (couche à Rhync.) 4 éch. — Coll. Chaus. et Rnv.
Taulan, 1 éch. (imparfait). — Coll. Rnv.

Cité : par Süss des Kœssenerschichten des Alpes autrichiennes.
par Gümbel et Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaoises.

Mes échantillons sont plus petits et moins bombés que les types figurés, mais ils présentent la bifurcation des côtes, indiquée comme caractéristique ; ce sont sans doute des jeunes.

Rhynconella Colombi, Rnv.

Pl. 3, f. 6 et 7.

ZÔNE INF. — Pissot, m. — Coll. Chaus. et Rnv. — Avec l'espèce précédente dans une couche spéciale que je désigne à cause de cela sous le nom de couche à Rhynconelles.

Coquille de la taille d'un grain de maïs, à peu près aussi haute que large, souvent un peu réniforme, lisse dans la région du crochet, mais ornée sur le pourtour de côtes rayonnantes qui ne sont visibles que sur la moitié environ de leur longueur ; crochet remarquablement petit et peu saillant ; grande valve passablement plate présentant seulement une faible gibbosité dans le milieu de la région lisse voisine du crochet, et sur la région palléale un sinus médian très évasé ; petite valve uniformément bombée, à bords presque perpendiculaires sur le plan de la grande valve, et présentant sur la région palléale un méplat médian, ou même un sinus très évasé qui rencontre celui de la valve opposée, et rend la commissure palléale droite ou même concave ; commissure cardinale anguleuse ; commissures latérales arrondies.

Le nombre des côtes est assez variable suivant la largeur des individus. En général la région médiane de chacune des deux valves, sinus ou méplat, est limitée de chaque côté par une côte un peu plus saillante que les autres, surtout vers la commissure. Entre ces deux côtes saillantes se trouvent 2, 3 ou même 4 côtes à la valve bombée, et 3, 4 ou même 5 côtes à la valve plate; dans le cas exceptionnel où elles sont au nombre de 4 et 5 ces côtes sont plus petites, dans les cas ordinaires elles sont aussi fortes que celles des flancs. En dehors des deux côtes plus saillantes on compte de chaque côté de la coquille, sur la valve plate 2 ou 3 côtes, et sur la valve bombée 3 ou 4 côtes; souvent il y en a une de plus d'un côté que de l'autre.

Mon espèce a une certaine analogie avec *Rh. retusifrons*, Opp. (Brach. unt. Lias p. 544, pl. 12, f. 5) du Lias de Hierlatz (Alpes bavareses); elle s'en rapproche surtout par sa forme réniforme et ses côtes effacées dans le voisinage du crochet; mais elle me paraît s'en différencier clairement par sa hauteur presque aussi grande et même parfois plus grande que sa largeur, par sa grande valve presque plate, et par ses côtes plus nombreuses sur les côtés et moins nombreuses sur la région médiane ou en d'autres termes plus égales et plus également réparties. *Rh. Colombi* se distingue du reste facilement de *Rh. fissicostata* par ses côtes effacées autour du crochet, par la convexité fort inégale de ses valves, et par sa commissure palléale droite ou même concave.

Je dédie cette jolie espèce à M. le ministre A. Colomb de Villeneuve, un de nos plus anciens et plus sagaces géologues alpins. J'en figure deux échantillons de ma collection qui représentent les formes les plus ordinaires.

? *Diademopsis serialis* (Ag.) Des.

Diademopsis serialis, Des., Synopsis Echinid p. 79, pl. 14, f. 12 à 14.

Diadema, *id.* Ag. in Leym. p. 347, pl. 24, f. 1.

ZÔNE SUP. — Douvaz, 1 éch. — Mus. Lausanne.

? Luan, 1 éch. — Coll. Rnv.

Cité : par Leymrie de l'Infralias du Lyonnais.

par Terquem du grès d'Hettange.

L'état de conservation des échantillons est trop peu parfait pour permettre une détermination certaine.

? *Pentacrinus tuberculatus*, Mill.

Miller, Crinoid. p. 64, f. 1 et 2.

Quenstedt, Jura p. 83, pl. 10, f. 10.

ZÔNE SUP. — Pissot, m. — Coll. Rnv.

Luan, r. — *id.*

Cité : par la plupart des auteurs du Sinémurien proprement dit.
par Martin des zones sup. de l'Infralias de la Côte d'Or.

Je ne possède que quelques surfaces articulaires et quelques fragments de tige imparfaitement conservés, mais qui, comparés à de bons spécimens du Sinémurien du Wurtemberg et de Bex, ne m'ont pas paru présenter de différence.

Pentacrinus Bavaricus, Winkl.

Winkler, Oberkeup. p. 486, pl. 8, f. 6.

ZÔNE INF. — Pissot, m. — Coll. Chausson et Rnv.

Cité: par Winkler de l'Oberkeuper des Alpes bavaroises.
par Stoppani (p. 157) de l'Infralias de Lombardie.

Fragments de tige, et surfaces articulaires bien conformes à la description et aux figures. Cette espèce se distingue du *P. tuberculatus* par ses arêtes plus tranchantes, ses pans plus excavés, et son étoile articulaire plus finement sculptée.

Apiocrinus sp.

ZÔNE SUP. — Pissot, c. — Coll. Rnv.

Un caillou que j'ai recueilli au Pissot, avec les fossiles de la zone supérieure, avait sa surface couverte de nombreux articles d'*Apiocrinus*, associés avec quelques autres de *Pentacrinus tuberculatus*? déjà cité. Comme je ne connais aucun Apioerine antérieur au Bathonien, et que les surfaces articulaires ressemblent beaucoup à celles de *Ap. Parkinsoni*, Schl. je conserve quelques doutes sur la provenance de ce fragment et des fossiles qu'il contient. Je n'oserais pas d'ailleurs fonder une espèce sur des fragments de tige aussi peu complets. Les articles en question ne peuvent pas du reste appartenir à *Eugeniocrinus liasicus*, Terq. de l'Infralias, car la surface articulaire est ornée de stries rayonnantes qui partent presque du trou central au lieu de n'occuper que la périphérie.

Rhabdophyllia Langobardica, Stopp.

Stoppani, Infral. p. 105 et 212, pl. 23, f. 4 à 5.

ZÔNE INF. — Taulan, c. — Coll. Rnv.

Luan, c. — id.

Cité: par Stoppani de l'Infralias de Lombardie et de Savoie.

Mes échantillons correspondent bien avec les figures données par M. Stoppani, mais leur conservation est moins bonne que celle de ses spécimens.

A Luan ce fossile est assez commun à la partie inférieure du cirque et à Taulan je l'ai rencontré abondamment avec *Trig. postera*, Quenst., et *Card. Stoppanii*, Rnv. dans le banc inférieur qui affleure au sentier des vignes. C'est donc bien une espèce de la zone inférieure.

Infralias p. 86.

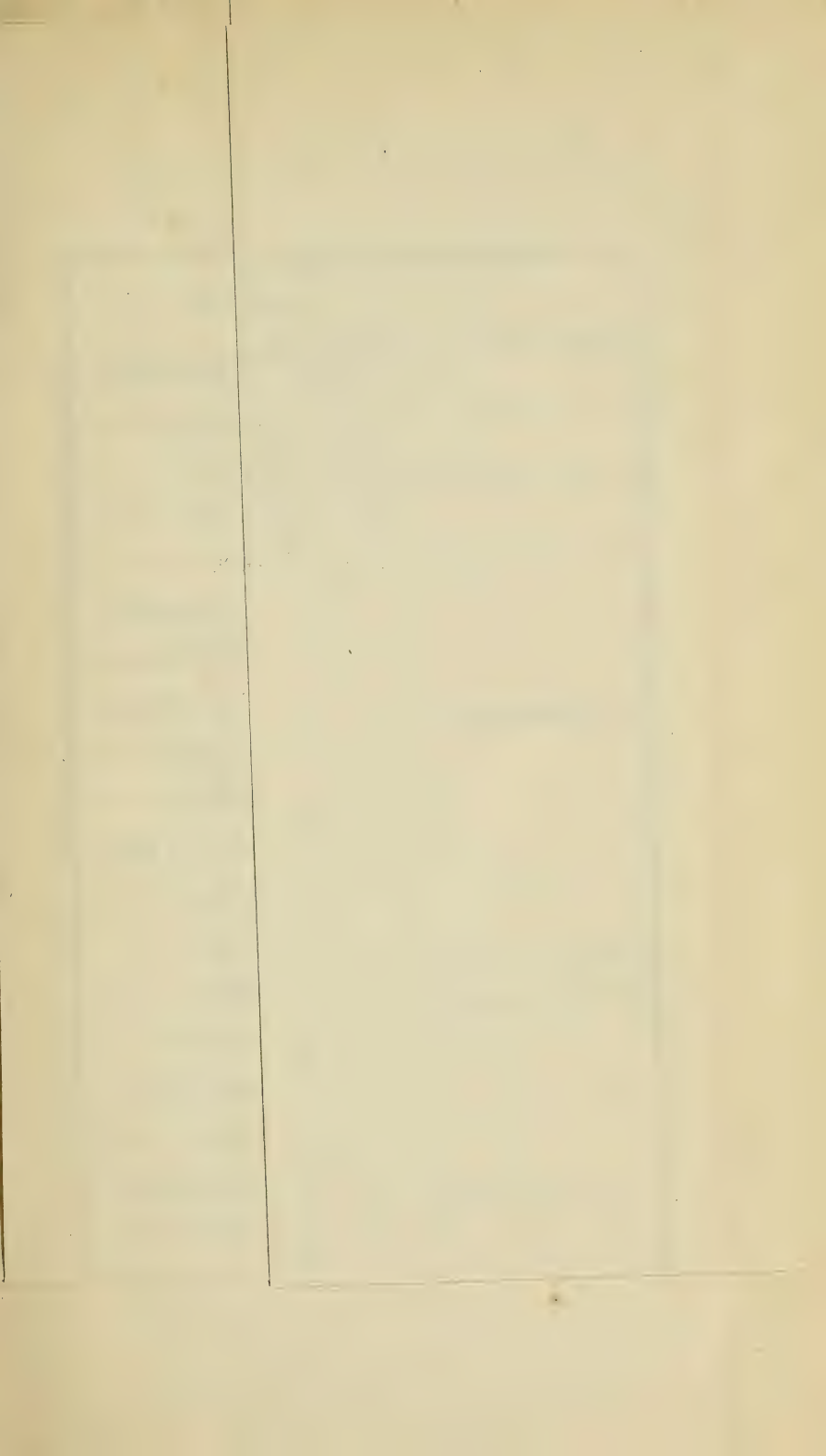
s ou Etage HETTANGIEN.

—	—	Infralias de Lombardie ?
—	—	
W.	?	{ Lias inférieur de Amberg. Infralias de Meillerie.
—	—	
—	—	Aussi Zône inférieure.
W.	—	Infralias des Ardennes.
W.	—	
—	—	
—	S.	Sinémurien proprement dit de Bex.
—	—	
8	5	

I. RÉCAPITULATION

des espèces de la ZONE SUPÉRIEURE, INFRAlias ou Etage HETTANGIEN.

Liste des espèces.	PAGES.	Alpes Vaudoises.				Gisements comparés.					Gisements divers.
		TULIAN.	PISSOT.	ELAN.	DOUVAZ.	Éric d'Enlène	Localité supérieure de la Côte d'Or et de Brans.	Zone à Am. planorbis et à Am. angulatus de Werra et de Wartberg	Calcaire à Gryphes ou Silesites proprement dit	Calcaire à Gryphes ou Silesites proprement dit	
<i>Ammonites planorbis</i> , Sow.	55	—	—	1	—	—	C.	W.	—	—	
<i>Pseudo-melania usta</i> (Terq.) Rnv. . .	55	1	—	—	—	H.	—	—	—	—	
<i>Phasianella nana</i> , Terq.	56	1	—	1	—	H.	C.	—	—	—	
<i>Cerithium</i> sp.	56	m.	—	—	—	?	—	—	—	—	
? <i>Panopea crassa</i> (Ag.) d'Orb.	56	—	—	2	—	—	C.	—	—	S.	
<i>Pholadomya prima</i> , Quenst.	56	—	1	m.	—	—	—	W.	—	—	
— <i>ventricosa</i> ? (Ag.) d'Orb.	57	2	3?	—	—	—	C.	—	—	S.	
<i>Mastra Oosteri</i> , Rnv.	57	c.	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Lucina arenacea</i> ? Terq.	60	2	—	—	—	H.	C.	—	—	—	
<i>Cardinia regularis</i> ? Terq.	62	3	—	—	1	H.	C.	—	—	—	
— sp.	62	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Arca Hettangiensis</i> ? (Terq.)	64	1	—	—	1	H.	—	—	—	—	
<i>Nucula navis</i> ? Piette	64	—	1	—	—	—	—	—	—	—	Infralias des Ardennes.
<i>Mytilus Morrisi</i> ? Opp.	65	3	—	—	—	H.	C.	W.	S.	—	Sinémurien proprement dit de Bex.
— <i>semicircularis</i> ? Stopp.	66	1	—	—	—	—	—	—	—	—	Infralias de Lombardie.
<i>Myoconcha psilonoti</i> , Quenst.	67	3	—	—	—	—	—	W.	—	—	
<i>Pinna semistriata</i> , Terq.	67	1	—	—	1	H.	C.	—	—	—	
— <i>trigonata</i> , Mart.	68	—	1	—	—	—	C.	—	—	—	
<i>Lima gigantea</i> (Sow.) Desh.	70	r.	1	—	1	H.	C.	—	S.	—	Zône à <i>Am. planorbis</i> d'Angleterre.
— <i>exaltata</i> , Terq.	71	c.	1	c.	m.	H.	C.	—	—	—	{ Lias inférieur de Halberstadt. (Zône <i>Am. angulatus</i>).
— <i>Hausmanni</i> , Dünk.	71	3	—	—	3	—	—	—	—	—	Infralias de Meillerie.
— <i>Hettangiensis</i> , Terq.	72	—	—	—	1	H.	C.	?	—	—	
— <i>succincta</i> (Schl.) Opp.	72	1	—	3	—	H.	—	W.	—	—	
— <i>tuberculata</i> Terq.	72	m.	2	1	m.	H.	C.	—	—	—	
<i>Pecten Thiollierei</i> , Mart.	74	2	2	1	—	—	C.	—	—	—	Infralias de Meillerie.
— <i>texturatus</i> ? Münst.	75	m.	—	—	—	H.	—	—	?	—	Lias inférieur de Amberg.
<i>Spondilus lasinus</i> , Terq.	76	—	—	1	1	H.	C.	—	—	—	
— <i>Delaharpei</i> , Rnv.	76	1	—	—	1?	—	—	—	—	—	
<i>Plicatula Hettangiensis</i> , Terq.	76	cc.	—	r.	cc.	H.	C.	—	—	—	Infralias de Lombardie ?
— <i>Baylei</i> ? Terq.	77	1	—	—	—	H.	—	—	—	—	
<i>Ostrea irregularis</i> , Münst.	77	cc.	3	m.	c.	H.	C.	W.	?	—	{ Lias inférieur de Amberg. Infralias de Meillerie.
— <i>anomala</i> , Terq.	78	c.	—	3	—	H.	—	—	—	—	
<i>Placunopsis Schaffhauili</i> (Winkl.) Rnv.	81	2	1	—	—	?	—	—	—	—	Aussi Zône inférieure.
<i>Terebratula perforata</i> , Piette	82	2	—	—	m.	—	?	W.	—	—	Infralias des Ardennes.
— <i>psilonoti</i> , Quenst.	83	2	1	—	3	—	—	W.	—	—	
<i>Diademopsis serialis</i> (Ag.) Des. . . .	85	—	—	1?	1	H.	C.	—	—	—	
<i>Pentacrinus tuberculatus</i> ? Mill. . . .	85	—	m.	r.	—	—	C.	—	S.	—	Sinémurien proprement dit de Bex.
? <i>Apicrinus</i> sp.	86	—	c.	—	—	—	—	—	—	—	
Total : 38 espèces, dont		28	13	14	15	19	19	8	5		



II. RÉCAPITULATION

des espèces de la ZONE INFÉRIEURE ou Etage RILETIEN.

Liste des espèces.	PAGES.	Alpes Vaudoises.					Gisements comparés.							
		TALAN.	CHAINÉES		PISSOT.	LIVAZ.	Impérat et Sion.	Impérat du Jura.	Impérat du Jura.	Impérat du Jura.	Impérat du Jura.	Impérat du Jura.	Impérat du Jura.	Gisements divers.
			Grande a	Lumière										
Amblypterus sp.	54	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sphenodus Picteti, Rnv.	54	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cestracionte	55	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pholadomya Lariana, Stopp.	57	—	—	—	2	1	S.	L.	K.	—	—	—	—	—
Corbula Alpina, Winkl.	58	—	—	—	1	—	—	—	K.	W.	—	—	—	—
Venus Alpina ? (Winkl.) Rnv.	58	—	—	2	1	—	—	—	K.	—	—	—	—	—
Cypricardia cloacina (Quenst.) Rnv.	58	1	—	2	m.	—	—	L.	K.	W.	—	—	A.	—
— Escheri (Winkl.) Rnv.	59	—	—	—	—	1	—	—	K.	—	—	—	—	—
— Marcignana, Mart.	59	—	—	—	2	—	—	—	—	—	B.	A.	—	—
Cardium Rheticum, Mer.	60	—	—	2	—	1	S.	L.	K.	W.	B.	A.	—	—
— Stoppanii, Rnv.	61	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cardita Austriaca (Hau.) Winkl.	61	m.	—	1	m.	m.	S.	L.	K.	?	—	—	—	—
Trigonia postera, Quenst.	62	2	—	—	1	2	—	—	K.	W.	B.	A.	—	—
Leda Chaussoni, Rnv.	64	—	—	—	1	—	—	L.	?	—	—	—	—	—
Mytilus minutus (Alb.) Goldf.	66	1 ?	2	m.	m.	m.	S.	L.	K.	W.	B.	A.	—	—
— Escheri ? Gumb.	67	—	1	—	—	—	—	L.	K.	—	—	—	—	—
Avicula contorta, Portl.	68	r.	2	cc.	cc.	c.	S.	L.	K.	W.	B.	A.	—	Bouhed d'Irlande.
— Arveli, Rnv.	69	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gervilia inflata, Schaff.	69	—	—	—	c.	—	S.	L.	K.	—	—	—	—	—
— præcursor, Quenst.	70	1 ?	1 ?	m.	1 ?	—	S.	L.	K.	W.	B.	A.	—	—
Pecten Valoniensis, Deff.	73	cc.	3	—	m.	m.	S.	L.	K.	W.	B.	A.	—	Infralias de Valogne.
— Lugdunensis, Mich.	74	m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Infrat. du Lyonnais.
— Luani, Rnv.	75	—	—	—	4	1	—	—	K.	—	—	—	—	—
Ostrea Haidingeriana, Emor.	79	1	1	—	—	1	—	L.	K.	—	B.	—	—	—
— Marcignana, Mart.	79	1 ?	cc.	—	—	c.	S.	L.	—	—	B.	—	—	—
— Tinieri, Rnv.	80	—	3	1 ?	—	—	—	L.	—	—	—	—	—	—
Placunopsis Schatztautli (Wkl.) Rnv.	81	3	—	cc.	cc.	r.	S.	L.	K.	W.	?	A.	—	Aussi Zone supérie ^{re}
Spiriferina Süssi (Winkl.) Rnv.	82	—	—	—	1	—	—	—	K.	—	—	—	—	—
Terebratula gregaria, Süss.	83	—	m.	—	1	—	S.	L.	K.	—	—	—	—	—
— sp.	84	—	—	—	m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhynchonella fissicostata, Süss.	84	1 ?	—	—	r.	—	—	—	K.	—	—	—	—	—
— Colombi, Rnv.	84	—	—	—	m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pentacrinus Bavaricus, Winkl.	86	—	—	—	m.	—	—	L.	K.	—	—	—	—	—
Rhabdophyllia Langobardica, Stopp.	86	c.	—	—	—	c.	S.	L.	—	—	—	—	—	—
Total : 34 espèces, dont		15	9	9	25	13	12	18	21	9	9	9	—	—

CONCLUSIONS.

Zône supérieure. — Sur 38 espèces que contient la zone à *Ostrea irregularis* des Alpes vaudoises, 31, soit 82 %, sont citées dans l'Infraalias proprement dit de diverses localités; 5 de ces dernières, soit 13 %, se retrouvent également dans le calcaire à Gryphées ou Sinémurien proprement dit; 5 espèces sont nouvelles ou indéterminées; enfin deux espèces, soit 5 %, existaient déjà dans la zone à *Av. contorta*; l'une d'elles *Myt. semicircularis* seulement sur le revers sud des Alpes, tandis que l'autre *Plac. Schafhäutli* paraît avoir vécu aux deux époques dans la région occupée maintenant par nos Alpes. Il résulte de ces chiffres que les couches en question *correspondent évidemment à l'Infraalias proprement dit, soit aux zones à Am. planorbis et Am. angulatus*. Le maximum d'analogie a lieu avec le grès infraaliasique d'Hettange et les zones supérieures de l'Infraalias de la Côte d'Or, qui contiennent de part et d'autre 19 de mes espèces, soit le 50 %. Les proportions pourront être quelque peu modifiées par de futures découvertes, mais le parallélisme que je viens de constater me paraît établi sur un trop grand nombre d'espèces pour qu'il risque le moins du monde d'en être ébranlé.

C'est la première fois, à ma connaissance, que le niveau d'Hettange est signalé dans les Alpes d'une manière positive¹. Il est vrai que M. Stoppani, dans son *Tableau synoptique de l'Etage Infraaliasien*, a parallélisé avec le grès d'Hettange la *Dolomia superiore* de Lombardie, et le *Dachsteinkalk* des Alpes autrichiennes et bavaïses, mais il n'a fourni aucune liste d'espèces à l'appui de son assertion, et d'autre part la liste donnée par M. Gümbel (Geogn. Bayer. Alpengeb p. 419) des fossiles du *Dachsteinkalk* prouve avec évidence que cette assise doit rentrer dans la zone à *Av. contorta*, et ne représente point l'étage d'Hettange. Je crois donc qu'un des résultats de mon travail est d'établir pour la première fois un équivalent alpin bien constaté à la faune du grès infraaliasique d'Hettange.

¹ Je viens de recevoir de M. Stoppani son *Appendice sur les couches à Av. contorta du versant N.-O. des Alpes* et j'y trouve ces mots à la page 196: « Je crois pouvoir hasarder l'opinion que les coupes de Meillerie présentent » même la distinction de l'Infraalias en deux sous-étages. L'Infraalias inférieur » à *Av. contorta* est parfaitement représenté par l'ensemble des couches nos » 5 à 9 de la coupe du Maupas (de M. Favre). Le n° 10 semble vraiment » représenter l'Infraalias supérieur à faune Hettangienne, etc. » Cette observation me paraît parfaitement juste, et conforme à ce que j'ai constaté sur la rive N. du lac Léman.

Zône inférieure. — Sur 34 espèces reconnues jusqu'ici dans cette zone, 26, soit 76 %, se rencontrent aussi dans quelqu'un des gisements de la zone à *Av. contorta*, constatés dans les Alpes ou au dehors. Sur les 8 espèces restantes 4 sont nouvelles, et 3 indéterminées. La proportion est un peu moins forte que pour la détermination de la zone supérieure, mais elle est pourtant suffisante pour ne laisser aucun doute sur l'identité de la zone inférieure avec les couches à *Av. contorta*, connues suivant les pays sous les noms de *Bonebed*, *Kässenerschichten*, *Infralias*, *Oberkeuper* ou *Arkose*. Le maximum d'analogie a lieu, comme on pouvait s'y attendre, avec les gisements alpins, et surtout avec ceux du revers nord de la chaîne. Le 53 % de mes espèces se retrouve dans l'*Infralias* de Lombardie, et le 62 % dans l'*Oberkeuper* ou *Kässenerschichten* des Alpes orientales, tandis que les espèces citées dans les gisements extra-alpins ne sont qu'au nombre de 9 pour chacun de ces gisements, soit le 26 % seulement.

Indépendance des deux Faunes. — Je n'ai pu constater dans nos Alpes qu'une seule espèce passant de la zone inférieure à la zone supérieure, *Plac. Schaffhœulli*, encore ai-je dû faire quelques réserves sur l'identité spécifique des échantillons. En tenant compte du niveau occupé par mes espèces dans d'autres régions, je trouve quelques connexions de plus : *Pect. Valoniensis* et *Pect. Lugdunensis* de la zone inférieure paraissent appartenir dans le Lyonnais à l'*Infralias* proprement dit ; *Myt. semicircularis* de la zone supérieure est cité en Lombardie dans la zone à *Av. contorta* ; enfin *Spond. liasinus* de la zone supérieure est peut-être identique à *Plic. intusstriata* des couches à *Av. contorta*. A supposer que ces rapprochements fussent tous justifiés, ce serait donc au maximum le 10 % des espèces qui établiraient une liaison entre les deux faunes, tandis que le 13 % au minimum des espèces de la zone supérieure passe au calcaire à Gryphées. Mes deux zones sont donc pour le moins aussi indépendantes l'une de l'autre que l'*Infralias* peut l'être du Sinémurien proprement dit.

Cette indépendance est pleinement admise par les géologues qui, comme MM. Oppel, Gümbel, Winkler, Wright et Moore, classent l'*Infralias* proprement dit (Z. à *Am. planorbis* et *Am. angulatus*) dans le Lias, et la zone à *Av. contorta* dans le Trias. Mais d'autres, comme MM. d'Archiac, Hebert, Martin et Stoppani ne considèrent ces deux horizons géologiques que comme des subdivisions d'un même terrain, *Infralias* ou *Étage Infraliasien* (Stopp.) qui constitue pour eux l'étage inférieur du Lias. Les faits géologiques et paléontologiques observés dans nos Alpes sont tout à fait contraires à cette réunion et m'engagent à considérer mes deux zones fossilifères comme deux étages distincts sur le même pied que les étages Keupérien, Sinémurien, Liasien, etc.

Dénomination de ces étages. — L'habitude, prise par les géologues français et italiens, d'appliquer le nom de Infralias à la zone à *Av. contorta* me paraît à plusieurs points de vue une extension regrettable et mal justifiée. En effet, le terme de Infralias a été introduit dans la science en 1838 par M. Leymrie (Mém. Soc. géol. III, p. 376) avec une acception différente. Ce géologue désignait ainsi le *Choin-bâtard* du Lyonnais, et assises subordonnées, compris entre le calcaire à Gryphées et les grès inférieurs, et avec lui ses divers équivalents, *Calcaire de Valogne*, *Grès d'Hettange*, *Lumachelle* de la Côte d'Or, etc. M. Leymrie avait bien soin d'en séparer les *Grès inférieurs* qu'il considérait comme la partie supérieure du Trias, lesquels, si je suis bien informé, sont la prolongation de l'Arkose ou zone à *Av. contorta* de la Côte d'Or. C'est donc très exactement aux équivalents de ma zone supérieure que le nom d'Infralias a été appliqué dès son origine, et ce n'est que par une extension assez récente qu'il a été attribué également à la zone à *Av. contorta*.

L'habitude en a si bien pris que la plupart de ceux qui emploient le terme de Infralias dans ce dernier sens le font sans se douter qu'il ait pu avoir auparavant une autre signification; témoin M. Stoppani qui, par extension, réunit à son Infralias (zone à *Av. contorta*) les zones à *Am. planorbis* et *Am. angulatus*, c'est-à-dire précisément les équivalents de l'Infralias primitif de M. Leymrie. Moi-même avant cette étude j'étais sous l'impression que le nom de Infralias s'appliquait de fondation à la zone à *Av. contorta*. Puisqu'il n'en est point ainsi, il faudrait pour légitimer l'extension donnée à cette dénomination prouver que la zone à *Av. contorta* se lie intimément au véritable Infralias, et ne forme avec lui qu'un seul étage, ce qui est contraire à mes prémisses. Et cela fut-il prouvé, l'emploi dans ce sens du terme *Infralias* aurait encore le grave inconvénient de préjuger la question si controversée de l'âge Liasique ou Triasique des couches à *Av. contorta*, comme M. Winkler la préjuge de son côté en leur donnant le nom de *Oberkeuper*. Or on ne peut point admettre qu'un terrain porte deux noms différents suivant l'opinion des auteurs sur ses plus grandes affinités paléontologiques.

Je repousse donc le nom d'*Infralias* pour la zone *Av. contorta*, et le réserve exclusivement à la zone supérieure à laquelle il appartient de fondation. Mieux vaudrait encore le rejeter complètement puisqu'il est devenu un sujet de confusions, et appeler la zone supérieure *étage Hettangien* d'après son gisement le plus remarquable au point de vue paléontologique. C'est ce que l'avenir sanctionnera j'espère.

Parmi les dénominations proposées pour désigner d'un seul nom la zone à *Av. contorta*, celle de *étage Rhétien* me paraît de beaucoup la plus convenable. Ce nom proposé par M. Gümbel

(*Rhætische stufe*), adopté en Angleterre par MM. Moore, Rupert-Jones, etc. (*Rhætic formation*), et aussi paraît-il en Autriche par M. Süss, etc., a le grand avantage de pouvoir être adopté par tous les géologues quelle que soit d'ailleurs leur opinion dans la question controversée de son âge.

Affinités de l'étage Rhætien. — Ce terrain, qui se trouve à la limite du Trias et du Lias, a été le sujet de grandes contestations entre les auteurs, qui l'ont classé tantôt dans l'un, tantôt dans l'autre de ces systèmes.

Les principaux partisans de son association au Trias sont : 1^o les géologues bavaois, MM. Oppel, Gümbel, Winkler et Emmrich ; — 2^o les Suisses, MM. Escher et Merian ; — 3^o les Anglais, MM. Lyell, Wright, Moore, etc. ; — 4^o Une partie des géologues français, MM. Leymrie, Terquem, Piette, Em. Dumas, etc

Les partisans de son association au système Liasique sont surtout : 1^o les géologues autrichiens, MM. Hauer, Süss, Stur, etc. ; — 2^o les Italiens, MM. Stoppani et Capellini ; — 3^o une partie des géologues français, MM. d'Archiac, Hebert, Martin, etc.

La question est au fond assez peu importante. L'essentiel est la place stratigraphique de l'étage, sur laquelle tous sont d'accord. Les Systèmes sont des groupements plus ou moins artificiels, nécessaires pour une classification générale des terrains, et qui doivent autant que possible comprendre dans un même groupe les étages dont les faunes sont les plus analogues. Toutefois, à mesure que des découvertes nouvelles viennent combler les lacunes qui existaient entre les systèmes admis, les limites de ceux-ci deviennent de plus en plus vacillantes et incertaines. Ces nouveaux étages sont nécessairement intermédiaires au point de vue paléontologique, comme ils le sont au point de vue stratigraphique. De là des controverses presque inépuisables, comme celles qui ont eu lieu pour le *Calcaire pisolitique*, pour les couches de *Purbeck*, et celle qui a maintenant pour objet la zone à *Av. contorta* ; controverses qui ne sont certes pas inutiles, car elles donnent une forte impulsion à l'étude géographique et paléontologique de ces nouveaux étages.

Or comme la faune d'un terrain n'est pas partout composée des mêmes espèces, mais varie passablement lorsqu'on envisage des gisements très distants, ou de faciès très différents, il ne serait point impossible que la faune d'un de ces étages transitoires eut dans une région plus d'analogie avec celles du système supérieur, tandis que dans une autre région ses affinités seraient plus grandes avec les faunes du système inférieur. Je ne veux donc point me prononcer d'une manière absolue sur l'âge Triasique ou Liasique de l'étage Rhætien, mais je veux seulement établir quelles sont pour la région que j'étudie ses affinités prédominantes.

Les 34 espèces que m'a fourni jusqu'ici l'étage Rhætien des Alpes vaudoises appartiennent à 21 genres. En recherchant dans le Traité de Paléontologie de M. Pictet quelle est l'extension géologique de chacun d'eux, j'arrive aux résultats suivants :

8 de ces genres manquent, ou sont fort douteux, avant le Lias : *Sphenodus*, *Pholadomya*, *Corbula*, *Cypricardia*, *Leda*, *Planopsis*, *Spiriferina* et *Rhabdophyllia*.

5 autres sont rares dans le Trias, et ne commencent à prendre un peu de développement qu'à partir du Lias : *Venus*, *Trigonia*, *Mytilus*, *Gervilia* et *Pentacrinus*.

7 genres sont à peu près aussi développés avant qu'après l'étage Rhætien : *Cardium*, *Cardita*, *Avicula*, *Pecten*, *Ostrea*, *Terebratula* et *Rhynchonella*.

Enfin 1 seul est décidément un G. Triasique qui n'a pas été cité dans le Lias : *Amblypterus*.

Quant au 7 genres ci-dessus, qui ne fournissent aucune indication par eux-mêmes, il faut recourir aux analogies tirées des espèces.

Sur les 14 espèces de ces 7 genres, 10 ont leurs analogues dans les terrains postérieurs :

Cardium Rhæticum analogue à des formes Crétacées.

— *Stoppanii* » » Tertiaires.

Pecten Luani » » Jurassiques.

Pecten Valoniensis } de même, et passant d'ailleurs à l'étage
— *Lugdunensis* } Hettangien.

Ost. Marcignyana analogue à *O. gregaria* de l'Oxfordien.

— *Tinierei* » à *O. Boussingaulti* du Néocomien.

Ter. gregaria du type des *biplicatae* fréquent dans les terrains Jurassiques et Crétacés.

Rhync. fissicostata analogue à des formes Jurassiques.

— *Colombi* » à *Rh. retusifrons* du Lias.

2 ont des analogues avant et après :

Cardita Austriaca très analogue à *C. crenata* de St Cassian, mais à peu près aussi voisine de quelques espèces Crétacées figurées dans la Paléontologie française.

Ostrea Haidingeriana, analogue à *O. Montis-caprilis* de St Cassian, et à *O. Marshii* de l'Oxfordien.

Enfin deux espèces ont plutôt leurs analogues dans les terrains antérieurs : *Avicula contorta* et *Av. Arveli*, surtout la première, qui est du groupe des *Gryphea*.

Les affinités avec le Trias se réduisent donc à 2 genres comprenant 3 espèces, tandis que celles avec les terrains Liasiques et Jurassiques sont représentées par 13 genres, comptant ensemble une trentaine d'espèces environ, de sorte que, pour ce qui concerne

les Alpes vaudoises, je dois considérer l'étage Rhætien comme se rattachant plutôt au système du Lias. Le résultat auquel je suis arrivé est donc intermédiaire entre les deux opinions en présence. Avec les uns j'admets l'indépendance des deux étages Hettangien (*Infralias*) et Rhætien, et avec les autres je suis porté à considérer ce dernier comme se rattachant au système Liasique plutôt qu'au Trias.

Le Tableau de parallétisme ci-contre fait connaître la composition de ces deux étages dans leurs principaux gisements, et la manière dont les différents auteurs les ont envisagés.

RÉSUMÉ.

- 1° Je viens d'étudier les fossiles de 8 gisements des Alpes vaudoises qui appartiennent à 2 zones fossilifères contigües.
- 2° La zone supérieure est le premier équivalent alpin bien constaté de l'*Infralias* proprement dit, c'est-à-dire du grès d'Hettange. — C'est pour moi l'étage *Hettangien*.
- 3° L'inférieure appartient à la zone à *Av. contorta*, placée par les uns à la base du Lias, et par d'autres à la partie supérieure du Trias. — C'est pour moi l'étage *Rhætien*.
- 4° Ces deux étages sont au moins aussi indépendants l'un de l'autre, au point de vue paléontologique, que le supérieur peut l'être du Sinémurien proprement dit.
- 5° Dans l'étage Rhætien des Alpes vaudoises les affinités Liasiques l'emportent de beaucoup sur les affinités Triasiques, de sorte que, pour cette région tout au moins, l'étage Rhætien doit faire partie du *Système Liasique*.



DE PA

Infralias p. 92.

ITALIE

Alpes lombardes.

STOPPANI.

Lyonnais.

LEYMRIE.

Calcaire
à Gryphées

Lias.

Choin-bâtar
ou **Infralia**
(acception ori
1838.)

ÉTAGE INFRAIASIEN.

supérieur
à Faune Hettangienne.

Dolomia superiore
ou Calcare
del Sasso degli Stampi.

Grès
inférieurs
(partie supérieure
du Keuper)

inférieur
à Av. contorta.

Dépôt de l'Azzarola
ou
Zône à *Ter. gregaria*.

Schistes noirs à
Bactryllium striolatum

Dolomie moyenne
ou Trias sup. d'Esino, etc.

le niveau que *White Lias*, que M. Wright
rs cités. a zone *Av. contorta*.

TABLEAU DE PARALLÉLISME

ALPES VAUDOISES			ANGLETERRE	FRANCE			ALLEMAGNE				ITALIE
			WRIGHT et (1) MOORE.	Moselle. — TERQUEM.	Côte d'Or. — MARTIN.	Lyonnais. — LEYMRIE.	Wurtemberg. — OPPEL.	Vorarlberg. — ESCHER.	Alpes bavaoises. — GÜMBEL.	Alpes autrichiennes. — HAUER.	Alpes lombardes. — STOPPANI.
SYSTÈME LIASIQUE.	Etage Sinémurien.	Zône à <i>Ostr. arcuata.</i>	Zône à <i>Am. Buklandi.</i>	Calcaire à Gryphées.	Calcaire à Gryphées.	Calcaire à Gryphées.	Zône à <i>Am. Buklandi.</i>	Lias.	Lias.	?	Lias.
	Etage Hettangien	Zône supérieure à	Zône à	Grès infraliasique	Foie-de-veau ou Zône à <i>Am. moreanus</i> (syn. <i>Am. angulatus</i>). Lumachelle ou Zône à <i>Am. Burgundie.</i>	Choin-bâtard ou Infralias	Zône à <i>Am. angulatus.</i>	?	?	?	Dolomia superiore ou Calcare del Sasso degli Stampi.
	Infralias proprement dit.	<i>Ost. irregularis.</i>	<i>Am. planorbis.</i>	d'Hettange.		(acception origin. 1838.)	Zône à <i>Am. planorbis.</i>				
	Etage. Rhétien.	Zône inférieure à <i>Ar. contorta.</i>	RIETIC FORMATION { Bonebed ou Zône à <i>Ar. contorta.</i>	Bonebed et Grès subordonnés.	Arkose ou Zône à <i>Ar. contorta.</i>	Grès inférieurs. (partie supérieure du Keuper.)	Bonebed ou Zône à <i>Ar. contorta.</i>	1. 5. Dachsteinkalk.	RILETISCHE STUFE { Dachsteinkalk. Oberer. Muschelkeuper. Oberkeuper (Wissl.)	Dachsteinkalk et Kössenerschichten	ÉTAGE INFRALIASIEN. { supérieur à Fanne Hettangienne. inférieur à <i>Ar. contorta.</i> Dépôt de l'Azzarola ou Zône à <i>Ter. gregaria.</i> Schistes noirs à <i>Bactryllium striolatum.</i>
SYSTÈME Triasique.	Etage Keupérien.	Gypse et Corgneule.		Marnes irisées.	?	?	Keupermergel.	1. Dolomit ou Wahres St Cassian.	Hauptdolomit avec Gypse et Corgneule.	Hallstätter- schichten.	Dolomie moyenne ou Trias sup. d'Esino, etc.

— Séparation des Etages.

==== Séparation des Systèmes suivant le niveau que
lui assignent les divers auteurs cités.(1) MM. Wright et Moore ne diffèrent que dans leur interprétation du *White Lias*, que M. Wright place dans la zone à *Am. planorbis*, tandis que M. Moore le met dans la zone *Ar. contorta*.

PRINCIPAUX OUVRAGES CITÉS.

J'ai omis dans cette liste les ouvrages généraux bien connus et les publications rarement citées, pour lesquelles il eut été superflu d'adopter une abréviation.

- Cap. CAPELLINI. — Studii stratigr. e paleont. sull'Infralias della Spezia. (*Mem. Acad. Sc. Bologna*, 2^e S. I.) 1862.
- Emmr. EMMRICH. — Geognost. Beobacht. öestlich. Alp. (*Jahrb. K. K. geol. Reichsanst.* IV, p. 236) 1853.
- Escher. ESCHER. — Geolog. Bemerk. über Voralberg. (*Mem. Soc. Helvet. Sc. Nat.* XIII) 1853.
- Favre. FAVRE. — Mém. sur Ter. Liasiq. et Keup. de Savoie (*Mém. Soc. Physiq. Genève* XV) 1859.
- Goldf. GOLDFUSS. — Petrefacta Germaniæ. *Dusseldorf*. 1834-40.
- Gümb. GÜMBEL. — Geognost. Beschreib. d. Bayerisch. Alpengebirgs. *Munich*. 1861.
- Hau. HAUER. — Glieder. d. Trias, Lias, etc. in Nordöstlich. Alp. (*Jahrb. K. K. geol. Reichsanst.* IV, p. 715) 1854.
- Heb. et Rnv. HEBERT et RENEVIER. — Descript. des fossiles du Nummulitiq. supér. (*Bull. Soc. statist. Isère*, 2^e S. III.) 1854.
- Leym. LEYMRIE. — Mém. sur part. inf. Syst. secondaire du Lyonnais (*Mém. Soc. géol. de Fr.* III) 1839.
- Mart. MARTIN. — Paléont. stratigr. Infralias d. Côte d'Or. (*Mém. Soc. géol. d. Fr.* 2^e S. VII) 1860.
- Moore. MOORE. — White Lias and. *Av. contorta* zone (*Quart. Journ. geol. Soc.* XVII, p. 483) 1861.
- Mortil. MORTILLET. — Trias du Chablais. (*Bull. Assoc. florimontane Annecy.*) 1855.
- Ooster Bull. OOSTER. — Liste des fossil. d. Taulan. (*Bull. Soc. vaudoise Sc. Nat.* V, p. 220) 1857.
- Ooster Brach. OOSTER. — Synopsis Brachiopod. foss. des Alpes suisses. *Genève*, 1863.
- Opp. Brach. OPPEL. — Brachiopod. unter. Lias. (*Zeitschr. deutsch. geol. Gesell.* XIII) 1861.
- Opp. Juraf. OPPEL. — Die Juraformation. *Stuttgart*, 1856-58.
- Opp. et Süss. OPPEL und SÜSS. — Aequivalent. d. Kässenersch. in Schwaben. (*Sitzungsb. K. Acad. Wien.* XXI, p. 535.) 1856.

- Pict. et Rnv. PICTET et RENEVIER. — Descript. fossil. du ter. Aptien (*Mater. Paleont. suiss.* 1^{re} S.) 1854-58.
- Quenst. Ceph. QUENSTEDT. — Petrefactenkunde Deutschlands, Cephalopoden. *Tubingen*, 1849.
- Quenst. Jura. QUENSTEDT. — Der Jura. *Tubingen*, 1857.
- Terq. Bull. TERQUEM. — Age du grès d. Luxembourg. (*Bull. Soc. géol. d. Fr.* 2^e S. XV, p. 625.) 1858.
- Terq. Hett. TERQUEM. — Paléont. d. Etage inf. d. Lias d. Luxemb. et d'Hettange. (*Mém. Soc. géol. d. Fr.* 2^e S. V.) 1855.
- Stopp. Stud. STOPPANI. — Studii Geolog. e Paleont. sulla Lombardia. *Milan*, 1858.
- Stopp. Infral. STOPPANI. — Fossiles d. couches à *Av. contorta*. (*Paleont. Lombarde* 3^e S.) 1860-64.
- Süss. SUSS. — Brachiopod. der Kœssenerschicht. (*Deutsch. K. Acad. Wien.* VII, 2^{me} part., p. 29.) 1854.
- Winkl. Oberk. WINKLER. — Der Oberkeuper in Bayer. Alp. (*Zeitsch. Deutsch. geol. Gesell.* XIII, p. 459.) 1861.
- Winkl. Schicht. WINKLER. — Die Schichten d. *Av. contorta*, etc. *Munich*, 1859.
- Wright. WRIGHT. — On Lower Lias and Bonebed. (*Quart. Journ. geol. Soc.* XVI, p. 374.) 1860.

ABRÉVIATIONS.

- cc. signifie très commun.
 c. » commun.
 m. » de fréquence moyenne.
 r. » rare.
 rr. » très rare.
-

- Mus. Laus. signifie Musée cantonal vaudois à Lausanne.
 Coll. Chauss. » Collection de M. le Dr Chaussou à Villeneuve.
 Coll. Rnv. » Ma collection à Lausanne.
-

EXPLICATION DES PLANCHES.

A part les grossissements indiqués, toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Pl. 1.

- Fig. 1. — *Leda Chaussoni*, Rnv. — Ech. de la zone inf. du Pissot, coll. Chausson. — Vu de côté.
2. — *Macra Oosteri*, Rnv. — Ech. de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu de côté. — b. Vu sur le crochet.
3. — *Cardium Stoppanii*, Rnv. — Ech. de la zone inf. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu de côté. — b. Vu sur le crochet. — c. Fragment grossi montrant le test et le moule. — d. Coupe du test.
4. — *Trigonia postera*, Quenst. — Ech. de la zone inf. de Taulan, Coll. Rnv. — a. Vu sur le crochet. — b. Vu de côté.
5. — *Id.* — Echantillon à flanc plus large et carène plus oblique; de la zone inf. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu de côté. — b. Vu sur le crochet.
6. — *Myoconcha psilonoti*, Quenst. — Ech. de la zone sup. de Taulan, Coll. Rnv. — a. Vu de côté. — b. Vu sur les crochets.
7. — *Spondilus Delaharpei*, Rnv. — Ech. de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — Vu de côté.

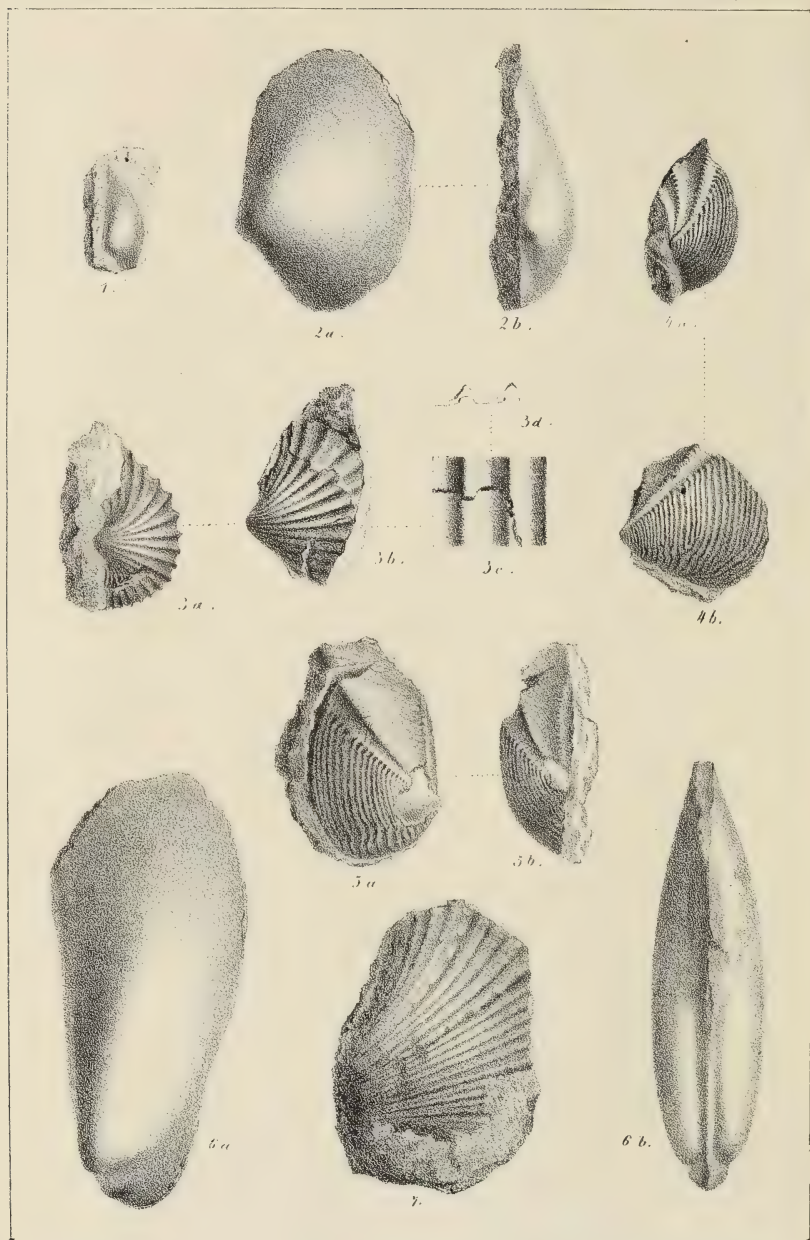
Pl. 2.

- Fig. 1. — *Lima Hausmanni*, Dünk. — Ech. écrasé, montrant aussi le moule; de la zone sup. de Douvaz, coll. Rnv.
2. — *Id.* — Ech. plus complet non écrasé; de la zone sup. de Douvaz, coll. Rnv. — a. Vu de côté. — b. Vu sur le crochet. — c. Fragment de test grossi.
3. — *Lima tuberculata*, Terq. — Moule recouvert partout, sauf sur le crochet, de la couche interne du test; de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu de côté. b. Vu de profil.
4. — *Id.* — Ech. avec le test; de la zone sup. de Douvaz, coll. Rnv. — Vu de côté, mais sur la face opposée à la fig. 3 a.
- (Le dessinateur a mal disposé ces 2 figures.)

- Fig. 5. — *Ostrea irregularis*, Münst. — Ech. du type ordinaire, avec surface d'adhérence; de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu sur la grande valve. — b. Vu de profil. — c. Vu sur la petite valve.
6. — *Id.* — Individu plus adulte, sans surface d'adhérence; de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — Vu sur la grande valve.
7. — *Id.* — Individu plus jeune, sans surface d'adhérence; de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu sur la grande valve. — b. Vu sur la petite valve.
8. — *Id.* — Individu plus adulte du type ordinaire; de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — Vu sur la grande valve.

Pl. 3.

- Fig. 1. — *Avicula Arveli*, Rnv. — Ech. de la zone inf. du Pissot, coll. Rnv. — a. Vu de côté. — b. Vu de profil. — c. Vu sur le crochet.
2. — *Avicula contorta*, Portl. — Ech. montrant le test et le moule; de la zone inf. des Chainées, coll. Rnv. — Vu de côté.
3. — *Id.* — Moule de la zone inf. des Chainées, coll. Rnv. — Vu de côté.
4. — *Plicatula Hettangiensis*, Terq. — Ech. de la zone sup. de Luan, Mus. Laus. — Vu de côté.
5. — *Ostrea Tinierci*, Rnv. — Grande valve, de la zone inf. des Chainées, coll. Rnv. — a. Vue sur le dos. — b. Vue du côté du crochet. — c. Vue de profil.
6. — *Rhynchonella Colombi*, Rnv. — Ech. grossi (grandeur naturelle indiquée par des traits); de la zone inf. du Pissot, coll. Rnv. — a. Vu de face. — b. Vu de profil. — c. Vu sur la commissure palléale. — d. Vu de dos.
7. — *Id.* — Ech. un peu plus large, grossi dans la même proportion (grandeur naturelle indiquée par des traits); de la zone inf. du Pissot, coll. Rnv. — a. Vu de face. — b. Vu de profil. — c. Vu sur la commissure palléale. — d. Vu de dos.
8. — *Terebratula perforata*, Piette. — Ech. de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu de face. — b. Vu de profil.
9. — *Id.* — Ech. plus jeune; de la zone sup. de Douvaz, coll. Rnv. — a. Vu de face. — b. Vu de dos. — c. Vu sur la commissure palléale.



A Tunnel with

Inf. Fillet & Congnard. Series.

Fig. 1. LEDA Chaussoni, Rrv. — Fig. 2. MACTRA Oosteri, Rrv. —
Fig. 3. CARDIUM Stoppanii, Rrv. — Fig. 4 et 5. TRIGONIA postera, Quenst. —
Fig. 6. MYOCONCHA psilonoti, Quenst. — Fig. 7. SPONDILUS Delaharpei, Rrv.

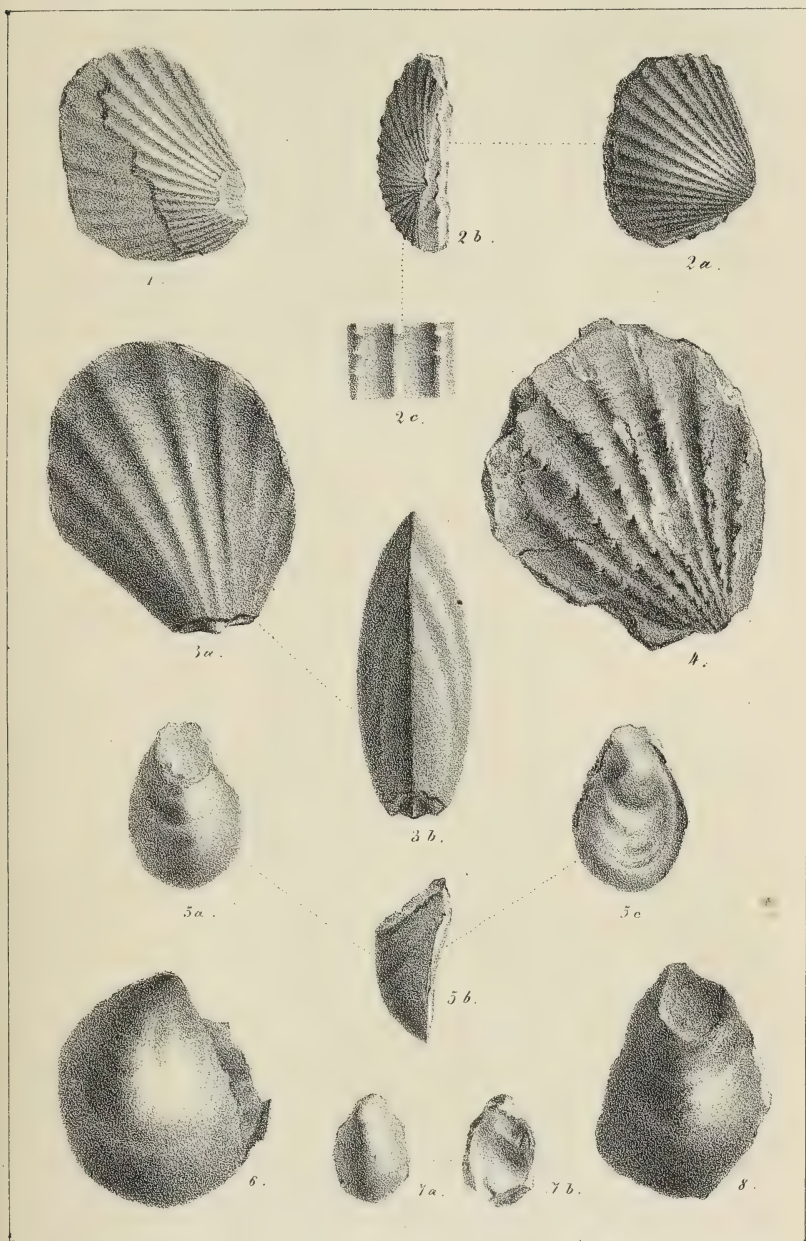
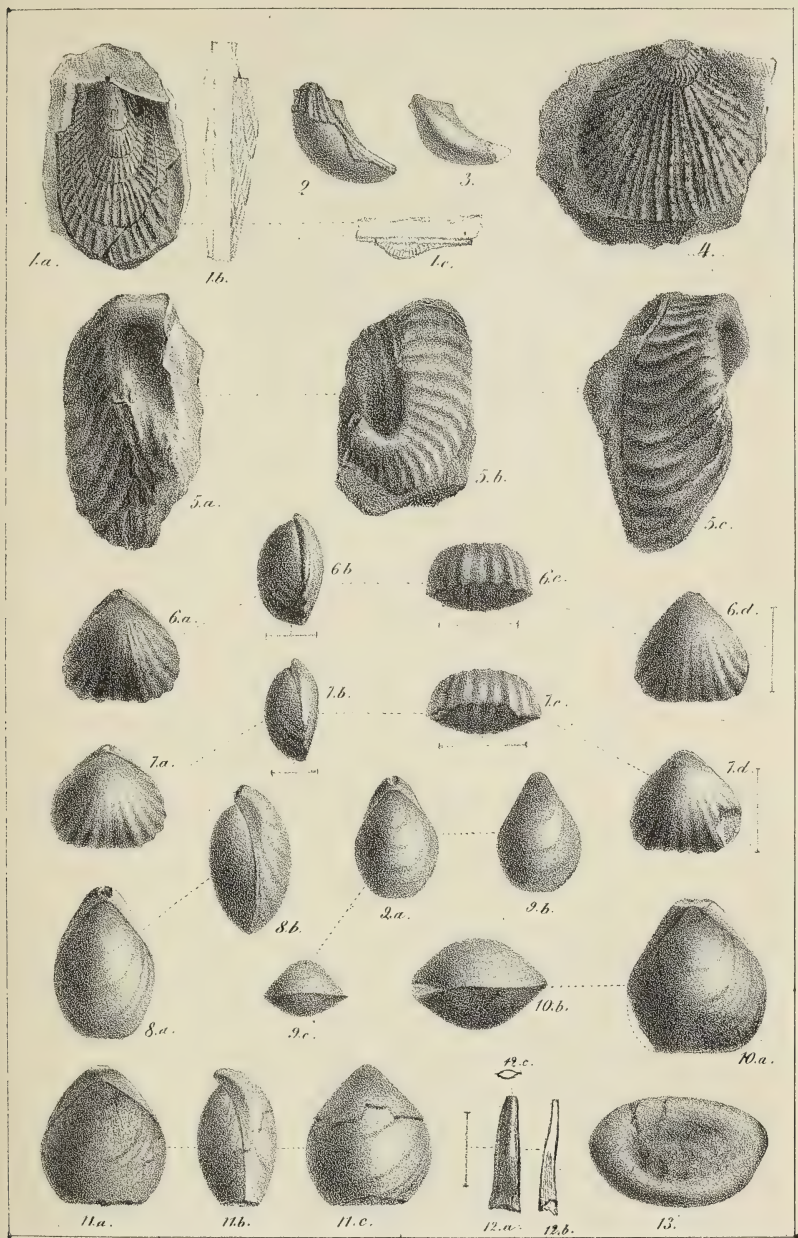


Fig. 1. et 2. LIMA Hausmanni, Dunk. Fig. 3. et 4. LIMA tuberculata, Terq. —

Fig. 5. a 8. OSTREA irregularis, Munst. —



A. Lunel del.

Imp. P. de la Cour, Genève.

Fig. 1. AVIC. Arveli, Rnv. - 2, 3. AVIC. contorta, Portl. - 4. PLIC. Hettangiensis, Terq. -
 5. OSTR. Timierei, Rnv. - 6, 7. RHYN. Colombi, Rnv. - 8, 9. TER. perforata, Piette. -
 10, 11. TER. psilonoti, Quenst. - 12. SPHENOD. Picteti, Rnv. - 13. Dent. de CESTRACIONTE.

- Fig. 10. — *Terebratula psilonoti*, Quenst. — Moule avec stries rayonnantes; de la zone sup. de Taulan, coll. Rnv. — a. Vu de face. — b. Vu sur la commissure paléale.
11. — *Id.* — Ech. avec le test; de la zone sup. du Pissot, coll. Rnv. — a. Vu de face. — b. Vu de profil. — c. Vu de dos.
12. — *Sphenodus Picteti*, Rnv. — Ech. grossi (le trait indique la grandeur naturelle); de la zone inf. du Pissot, coll. Chaussen. — a. Vu du côté interne. — b. Vu de profil. — c. Coupe.
13. — Dent de *Cestracionte*. — Ech. de la zone inf. du Pissot, Mus. Laus. — Vu par dessus.

ORDRE DES MATIÈRES.

	Pages.
Introduction	39
Notions stratigraphiques	41
Enumération raisonnée des espèces	54
Récapitulation des deux faunes	86
Conclusions	87
Résumé	92
Tableau de parallélisme	92
Principaux ouvrages cités	93
Abréviations	94
Explication des planches	95

NOTE SUR LA CULTURE DU COTON EN ALGÉRIE.

Par C. NICATI,

docteur-médecin à Aubonne.

(Séance du 17 juin 1863.)

La crise cotonnière qui compromet si gravement les intérêts du monde entier, fait rechercher avec empressement les moyens d'y remédier et provoque bien des essais de culture. Un de ceux qui présentent le plus de chances de réussite est celui qui se poursuit en Algérie, surtout dans la province d'Oran. Un récent séjour dans ce pays, au centre de la région où, plusieurs années déjà avant la guerre d'Amérique, le coton faisait l'objet d'une culture avantageuse, m'a permis de recueillir quelques données, qui me paraissent offrir assez d'intérêt pour en faire l'objet d'une communication à notre Société. Je la fais d'autant plus volontiers, que je puis mettre sous les yeux quelques échantillons, manquant à la collection, du reste si remarquable, qui orne le local de nos séances, pour ensuite les déposer dans ses rayons.

C'est à St-Denis du Sig, centre de colonisation dans la plaine de la Macta, que j'ai recueilli les renseignements que je viens vous communiquer. Je les dois surtout à l'obligeance de mon gendre, M. Grivel, directeur, depuis huit ans, de la grande exploitation de MM. Masquelier fils et C^e, du Havre, ainsi que de leur usine pour l'égrenage du coton.

La plaine marécageuse de la Macta, formée par les alluvions des rivières du Sig et de l'Habra, a été jugée dès les premiers temps de l'occupation française, il y a de cela 12 à 15 ans, propre à la culture du coton. En effet, cette vaste plaine, avec son sol profond et fertile, susceptible d'être en partie régulièrement irrigué, avec son voisinage de la mer et sa température élevée, présente, il paraît, une grande analogie avec les côtes de la Géorgie et de la Caroline du Sud, siège principal de la culture cotonnière.

Dès leurs premiers établissements, les colons français firent des essais de plantation avec de la graine de la variété coton Géorgie longue soie, aux environs du Sig et à l'Habra. Ces essais réussirent, ce qui attira des colons espagnols de la côte voisine. Ceux-ci, grâce à leur facile acclimatation, donnèrent une certaine importance à la production cotonnière dans la province d'Oran, le gouvernement français l'encourageant par des primes considérables. Toutefois, il est douteux qu'après la suppression des encouragements officiels,

la culture du coton eût pu se soutenir, si la guerre d'Amérique ne lui eût donné une nouvelle et salutaire impulsion. C'est sous cette impulsion que déjà l'année dernière les plantations se sont beaucoup multipliées et ont donné de brillants résultats. Cette année-ci, plus de 1500 hectares sont ensemencés dans les plaines de la Macta. Il y en aurait eu bien davantage si le gouvernement français, au lieu de concéder en bloc à de grandes compagnies financières à peine constituées, le terrain encore inculte, l'eût mis en vente par parcelles, à la portée des bourses des colons français, espagnols et même arabes. Quoi qu'il en soit, voici quelques données sur les conditions de la culture pratiquée maintenant au Sig.

1° Quant à la température.

Nous savons que les végétaux ont besoin d'une certaine somme de chaleur pour parcourir toutes les phases de leur végétation annuelle et arriver à la maturité de leurs fruits. Or d'après les expériences faites, la somme de chaleur nécessaire au cotonnier est d'environ 4600° cent.

La graine entre en germination à une température moyenne de 13°. On arrive à cette température dès la fin de mars, et l'on commence à planter le coton à cette époque. Le tableau suivant, résumé des observations météorologiques faites pendant plusieurs années au Sig, par les employés aux ponts et chaussées, montre la marche de la distribution de la chaleur pendant la période de végétation du cotonnier. Il pourra servir de guide pour la graduation de température à donner aux cotonniers qu'on voudrait cultiver en serres chaudes.

Température de St-Denis du Sig.

Mois	Maxima	Minima	Media
Avril	618°	436°	527°
Mai	685°	490°	587°
Juin	728°	610°	669°
Juillet	880°	664°	772° premières fleurs du cotonnier.
Août	916°	712°	814° floraison et formation de la capsule.
Septembre	858°	651°	752°
Octobre	806°	512°	659° maturité.
Total des 6 mois :	5491°	4075°	4780°

Les 4780° de température moyenne nécessaires pour que le cotonnier parvienne à maturité présentent une température moyenne journalière de 26° $\frac{1}{2}$ cent. Avec cette chaleur, continuée pendant

6 mois, les arbrisseaux semés fin mars ou commencement d'avril, ont en général reçu la somme de chaleur nécessaire pour leur entier développement vers la fin d'octobre ou au commencement de novembre. Ils donnent alors leurs fruits, lorsqu'aucune cause accidentelle, comme l'extrême sécheresse ou les ravages des insectes, n'ont pas retardé leur développement. Toutefois, comme la température se maintient encore très douce, jusque fort avant dans la saison, les plantes émettent constamment de nouveaux bourgeons qui arrivent à maturité ; il en résulte que la récolte dure quelquefois jusqu'à la fin de janvier et même au delà. Seulement le coton dernier récolté est d'une qualité bien inférieure.

2° Quant au sol.

Le cotonnier a une racine pivotante qui plonge dans le sol de 50 centimètres à 1 mètre. Elle émet, un peu au-dessous du collet, des racines latérales, qui atteignent une grande longueur. Il faut donc une terre profonde et très divisée. Le sol des plaines de la Macta est argilo-calcaire, légèrement salin, contenant environ $\frac{1}{2}$ p. % de sel marin. C'est probablement à la présence de l'élément calcaire avec le sel dans le sol, plus encore qu'à l'influence de l'air de la mer, qu'est due la réussite du cotonnier dans cette partie de l'Algérie. Des labours profonds et répétés sont indispensables, on divise les champs en longues plattebandes, d'environ un mètre de large et séparées par de profonds sillons ; on leur donne une légère inclinaison pour favoriser l'écoulement des eaux ; il est nécessaire de renouveler fréquemment les irrigations et de les faire de manière à ce que le sol soit profondément imbibé.

A cet effet les terrains en culture sont parcourus par tout un système de canaux et de rigolles, alimentés par l'eau du Sig et de l'Habra. Mais comme ces rivières sont souvent à sec, pendant une partie de l'année, on a dû pratiquer à leur entrée dans la plaine un énorme barrage en maçonnerie, muni de vannes, formant un grand réservoir, espèce de lac artificiel, qui permet de distribuer régulièrement et pendant toute l'année, l'eau indispensable aux cultures de ce pays, en même temps qu'elle fait mouvoir des usines et sert aux besoins de la population.

3° Quant à la culture.

Le terrain bien préparé et arrosé, on l'ensemence en y faisant, à un mètre de distance, des creux de 7 à 8 centimètres de profondeur. On y met une pincée de graines que l'on recouvre de deux travers de doigt de terre meuble, sans la tasser. On fait préalablement germer la graine, en la laissant tremper dans l'eau pendant 12 heures, puis on la laisse égoutter dans un sac, pendant

quelques heures, pour lui rendre un peu de consistance avant de la mettre en terre. Il est clair que l'eau doit être à la température de l'air.

Lorsque les jeunes plantes ont acquis à peu près 15 cent. de hauteur, on les éclaircit ne laissant qu'un pied par trou, puis quand la plante a acquis 60 à 70 centimètres de haut, on écime toutes les branches et surtout la tige principale. Cette opération n'ayant d'autre but que de prévenir l'excroissance ligneuse pour activer la production des fruits.

Pendant toute la végétation du cotonnier, de légers binages sont nécessaires pour entretenir la porosité du sol, mais avec des instruments légers pour ne pas atteindre les racines latérales. Le cotonnier aime la terre fraîche, mais ne supporte pas un excès d'humidité qui désorganiserait ses racines par macération. Le cotonnier ne souffre la compagnie d'aucune autre plante, craint l'ombre et le brouillard et a besoin de la lumière directe du soleil.

Parvenues au bout de six mois à maturité, les capsules s'ouvrent d'elles-mêmes, et laissent échapper les aigrettes soyeuses de leurs graines. C'est le moment de la récolte, qui se fait à la main, en enlevant à plusieurs reprises le contenu des capsules, à mesure qu'elles mûrissent, et ayant soin de ne les ouvrir jamais de force et de les laisser sur les branches.

Le coton est ensuite exposé au soleil, pour le sécher, puis trié à la main et assorti en qualités diverses, et enfin débarrassé des graines par l'égrenage. Celui-ci se fait soit au moyen de petits métiers à main, soit avec des machines plus compliquées et plus expéditives, mises en mouvement par l'eau ou la vapeur, et exigeant chacune trois ouvrières, outre les manœuvres chargés de mettre en balles le coton prêt à être livré au commerce. L'usine de MM. Masquelier au Sig emploie maintenant 15 ou 16 de ces machines durant près de quatre mois, et jusqu'à 60 ouvriers et ouvrières. Quant aux graines, qui constituent la majeure partie en poids de la récolte cotonnière, après en avoir réservé la quantité nécessaire aux semailles, elles s'expédient à Marseille, pour en faire une huile commune, employée à la fabrication du savon.

Il est facile de comprendre par l'exposé ci-dessus, tout imparfait et incomplet qu'il soit, que la culture du coton exige, outre un sol et un climat favorables, beaucoup de main-d'œuvre. Dans les plaines de la Macta, les colons espagnols, hommes, femmes et jeunes filles, sont plus que les français les principaux agents de la production; les kabyles Marocains sont chargés des travaux les plus pénibles; quant aux arabes, on m'a cité comme un fait nouveau, une marque de progrès, que quelques uns d'entr'eux aient demandé, l'année dernière, à être employés à la cueillette des capsules.

4^o Quant à l'espèce de cotonnier.

L'espèce de cotonnier qui nous occupe est celle appelée *Gossypium herbaceum* ou *Barbadense*. C'est un arbuste élégant, haut de 4 à 5 pieds, de la famille des Malvacées, à feuilles pédonculées, arrondies, à 3 ou 5 divisions, avec de grandes fleurs d'un jaune pâle, auxquelles succèdent des fruits ou capsules déhiscents, ovoïdes, allongées, renfermant dans quatre ou cinq loges les graines et leurs enveloppes soyeuses. On sait qu'il existe de nombreuses variétés de cotonnier herbacé et que l'influence du sol et du climat modifie en peu de temps ces plantes, au point que d'herbacées et annuelles elles deviennent arborescentes et vivaces, aussi l'histoire du cotonnier est-il des plus embrouillé; il est difficile de suivre ses transformations multipliées, en sorte qu'il vaut mieux admettre que tous les cotonniers cultivés maintenant ne sont que des variétés d'une même espèce herbacée.

La variété qui réussit le mieux et qui est presque exclusivement cultivée à la Macta, est celle connue sous le nom de *Géorgie longue soie*, appelée en Amérique *Sea-Island*. La graine en est noire et lisse et les fibres du coton sont longues, fines et très fortes. Ces qualités donnent au coton longue soie une grande supériorité sur les autres variétés, d'autant plus qu'il ne conserve ses qualités exceptionnelles que dans la Caroline du Sud, la Géorgie, la Floride et les plaines basses de l'Algérie, voisines de la mer; partout ailleurs il dégénère rapidement. Le coton Géorgie longue soie est le plus beau et le plus cher du monde. Sa production a toujours été fort restreinte, en sorte que lorsqu'avant la guerre d'Amérique, on évaluait la production cotonnière du monde entier à 2,000,000 de balles, la variété longue soie n'entrait guère que pour 40 à 45,000 balles, réservées à la fabrication des fils les plus fins, pour les batistes et dentelles. En dehors de la question de calorique, le coton longue soie n'a réussi qu'à de très faibles altitudes. Une centaine de mètres est la limite extrême où il soit possible de l'obtenir d'une façon avantageuse.

En Amérique sur les côtes de l'Atlantique, le cotonnier Géorgie longue soie ne résiste pas aux froids de l'hiver, il doit être chaque année planté de nouveau. Dans les plaines de la Macta, où la température ne s'abaisse pas jusqu'à zéro, l'arbuste conserve sa vigueur pendant deux ou trois ans. J'ai même rencontré quelques pieds qui dataient de 5 et 6 ans. Les colons ont mis à profit cette circonstance et il y a maintenant bien des champs de deux ans et quelques uns de trois ans. La récolte des cotonniers de deux ans ne le cède en rien pour la qualité à celle des cotonniers d'un an et leur est en général un peu supérieure pour la quantité. Passé deux ans il y a diminution sur la quantité et la qualité.

La possibilité d'obtenir à la Macta, deux années de suite, sur le même terrain, une récolte de coton de qualité très supérieure, est d'un grand avantage pour cette contrée, ensuite de la diminution des frais de culture et de la possibilité de consacrer au coton une plus grande étendue de terrain.

Il ne faut cependant pas oublier, dans l'appréciation de l'importance de la culture cotonnière en Algérie, qu'elle est forcément restreinte aux seules zones susceptibles d'être abondamment irriguées. En dehors de celles-ci le cotonnier ne peut pas prospérer. Or les zones irrigables ne sont ni très nombreuses, ni très étendues.

Pour en donner un exemple, je citerai la concession de 24,000 hectares dans la plaine de l'Habra, qui a eu dernièrement un certain retentissement. Il semblait, à en croire les journaux de Paris, que ces 24,000 hectares étaient prêts à être immédiatement mis en culture ; eh bien ! une promenade que j'ai faite sur les lieux, au milieu de janvier dernier, m'a appris qu'il fallait tout premièrement que l'administration fit construire sur l'Habra un barrage évalué à 12 ou 1500000 fr., puis établir les grands et petits canaux pour distribuer les eaux sur les deux rives, laissant aux colons les canaux et rigolles de dérivation. Je me suis en outre assuré que ces travaux ne s'appliquaient qu'à un tiers seulement du terrain à concéder, le second tiers est un marais qui, avec du temps et de l'argent, pourra devenir cultivable ; quant au tiers restant, il est trop élevé pour que l'eau du barrage puisse l'atteindre, et il restera forcément inculte ou à peu près.

J'ajouterai qu'outre le coton longue soie, on cultive aussi à la Macta une variété courte soie, à graines feutrées et verdâtres, nommée *Louisiane courte soie*. La culture est la même, mais les produits sont moins qualifiés.

Enfin je rappellerai que le coton recueilli à la Macta est le produit du travail libre, et que la possibilité d'obtenir deux récoltes sans renouveler les plantes, promet à l'industrie cotonnière de la province d'Oran un avenir assuré, lors même que le coton longue soie américain, qui jusqu'ici n'a été obtenu que par le travail des esclaves, reparaitrait sur les marchés d'où il est banni depuis la guerre.



COMMUNICATION SUR LES TROMBES

Par M. Rod. BLANCHET.

(Séance du 3 juin 1863.)

J'ai pensé résumer dans le Bulletin de la Société, ce qui a paru sur les trombes du lac Léman, dans l'ouvrage de Peltier sur la formation des trombes. J'ai extrait du même ouvrage les détails sur la trombe observée entre Penzance et Mazarion le 28 juillet 1761.

(signé) *R. Blanchet.*

« N° 11. *Lac Léman*, octobre 1741. Calme complet tout autour; l'eau bouillonne sous le cône.

» Au mois d'octobre 1741, à sept heures du matin, sur le lac Léman, à une portée de mousquet de ses bords, M. Jallabert vit une trombe se former, dont la partie supérieure aboutissait à un nuage assez noir et dont la partie inférieure, qui était plus étroite, se terminait un peu au-dessus de l'eau; celle-ci bouillonnait et était agitée. A 300 pas de la colonne, le temps était fort calme et on ne ressentit aucun vent ni pendant ni après le phénomène. »

(Mém. Ac., Paris, 1741, p. 20.)

« N° 12. *Lac Léman*, 9 juillet 1742. Eau montant par élancements et formant une colonne; pas de mouvements giratoires.

» Une autre trombe se forma sur ce lac le 9 juillet 1742, à six heures du matin. On a vu s'élever sur le lac, dit M. Jallabert, à environ trois coups de fusil de ses bords, une vapeur noire et épaisse qui paraissait occuper un espace de 16 à 18 toises de largeur et un peu plus en hauteur, et qui montait avec élancements assez violents. Après avoir paru pendant une bonne demi-heure, elle se forma en une colonne fort droite et fort élevée, et subsista de cette manière jusqu'à ce que, s'étant avancée 50 ou 60 pas sur terre, vers la pointe de Puilly, elle se dissipa presque dans un instant. »

(Mém. du Buisson, dans les Mém. Ac., Paris, 1767, p. 412.)

« N^o 37. *Lac Léman*, 1^{er} novembre 1793. Il neigeait de chaque côté de la trombe ; le lac paraissait creusé au-dessous du cône ; la colonne était très-nette ; pas de tonnerre.

» La trombe dont il est question dans cet extrait a été observée par M. Wild, le 1^{er} novembre 1793, à huit heures trente-cinq minutes du matin, sur le lac Léman.

» Cette trombe parut à l'orient du village de Meillerie, vers le milieu du lac ; le ciel était fort inégalement nuageux ; il neigeait même au-dessus de Boveret et sur les hauteurs d'Evian, c'est-à-dire à gauche et à droite de la trombe. Vis-à-vis de l'observateur, des nuages fort noirs ceignaient le milieu des montagnes ; c'est de ceux-ci que descendait une colonne d'un gris fort noir, très épaisse et telle qu'on l'aurait crue solide ; elle était très nette et parfaitement isolée, et ses bords tranchés sur la longueur. Le bas de la colonne était très transparent et à peine visible ; il ressemblait plutôt à une vapeur montante et presque dissoute. L'eau écumante du lac jaillissait à une hauteur considérable, que M. Wild estima à plus de cent pieds : c'était la partie la plus belle du spectacle. La surface du lac paraissait creusée en-dessous, mais ceci pouvait être une illusion. L'étendue de cette masse jaillissante était d'environ un degré de l'horizon.

» M. Wild étant à environ une lieue de la trombe, il estima qu'ayant égard à cette distance, la hauteur réelle de la trombe devait être de 2000 pieds de France et son diamètre de 315 pieds.

» Il n'avait pas vu l'origine de cette trombe ; elle ne dura que trois minutes depuis le moment qu'il l'avait aperçue ; elle s'évanouit en commençant par la partie supérieure, et avec une telle rapidité, que l'œil avait peine à la suivre ; les derniers restes de ces vapeurs se voyaient auprès de l'eau.

» Le baromètre était à 5 lignes au-dessous de la hauteur moyenne ; le thermomètre $+ 5^{\circ} \frac{1}{2}$ R. ($6^{\circ} 9$ centigrades).

» M. Pictet ajoute : la saison, la température, l'état non électrique de l'air, concourent à rendre ce phénomène plus extraordinaire : car la plupart des auteurs modernes, entr'autres Beccaria, Wilcke, Franklin, Priestley, regardent la trombe comme un phénomène électrique, mais dans ce cas l'électricité ne semble pas y avoir contribué. (Journ. Phys., année 1794.)

» M. Wild ne pouvant s'expliquer la dépression de l'eau préfère en accuser une illusion d'optique. Nous savons maintenant qu'une dépression peut avoir lieu et pourquoi elle a lieu. La remarque de M. Pictet, que l'air était peu électrique, ne peut avoir de valeur, puisque nos électromètres ne marquent que la différence qu'il y a entre la pointe atmosphérique et le reste de l'instrument. Quelle que soit la tension électrique de la masse d'air dans laquelle est plongé l'instrument, il restera muet, si la pointe est électrisée au

même degré de tension que le reste de l'appareil ; il faut qu'il y ait une différence entre ces extrémités, pour que les feuilles divergent, et encore elles n'indiquent que la différence de tension de ces extrémités et non la tension absolue. »

« N° 51. *Lac Léman*, 11 août 1827. Pas de rotation, ondulations.

» Le 11 août 1827, à six heures cinquante-deux minutes du soir, le prof^r Mercanton aperçut une trombe sur le lac Léman, près de St-Gingolph. Le ciel était couvert de nuages orageux d'un gris foncé, qui marchaient avec vitesse du N.-O. au S.-E. Tout à coup il se détacha des nuages situés près de St-Gingolph une colonne verticale, de forme cônique : elle avait 10 à 12 pieds de diamètre et employa environ 2 minutes à parcourir les 2000 pieds qui la séparaient du lac. Cet allongement s'est fait par un mouvement oscillatoire. Quand elle l'atteignit, l'eau s'agita vivement ; ses bouillons écumeux s'élevaient à une hauteur de 50 pieds ; elle n'employa que huit minutes à atteindre l'embouchure du Rhône. Dans sa marche rapide, la colonne présentait les ondulations d'un ruban qui serait soumis à l'action d'un fort courant d'air. Des pêcheurs près desquels la trombe passa dirent qu'elle faisait un bruit semblable à celui qu'occasionnent les roues d'un bateau à vapeur tournant avec rapidité. Un paysan vit que l'eau était aspirée. »

(Bibl. univ., 36, p. 142: — An. ch. ph., 36, ann. 1827, p. 415.)

« N° 55. *Lac Léman*, 3 décembre 1832. Trombe sans nuages ; mouvement de giration.

» Le docteur Mayor, en regardant par hasard à travers la fenêtre de sa chambre, vit, sur le lac Léman, une colonne d'eau verticale d'au moins 60 à 80 pieds de hauteur, ayant plusieurs pieds de diamètre, plus large à la base qu'au sommet, présentant une couleur grise et paraissant animée d'un mouvement giratoire. Cette colonne reposait sur le lac par sa partie inférieure, tandis que vers le haut elle était courbée en arc ; elle s'est soutenue pendant près de 2 minutes, sans avoir sensiblement changé de place, ensuite elle s'est affaïssée petit à petit de haut en bas, en se répandant en pluie. A cette époque, un vent assez fort, qui soufflait du sud-ouest, sillonnait la surface du lac : le ciel était uniformément voilé par des vapeurs brumeuses qui occupaient les régions élevées, et il n'y avait plus de nuages proprement dits sur l'horison.

» M. Wartmann, qui rapporte cette observation de M. Mayor, fait observer que ce dernier n'a pas vu le commencement de ce météore ; que le haut de la colonne n'avait pas de communication avec les nuages, dont on ne voyait aucune trace. Ne sachant à

quoi l'attribuer, il supposa que son origine vient d'un courant ou d'un tourbillon d'une excessive intensité. »

(Bibl. univ., année 1832.)

« N° 49. Eau soulevée à Genève, le 3 août 1793.

» M. de Saussure vit, le 3 août 1793, vers les quatre heures du soir, l'eau du fossé de la porte de Rive s'élever et s'abaisser plusieurs fois, il trouva une différence entre deux hauteurs de 4 pieds 9 lignes; à la seconde oscillation, il trouva 4 pieds 6 pouces 9 lignes. La troisième fois, elle ne s'éleva plus que de 2 pieds 8 pouces 9 lignes. Le temps de ces oscillations fut variable, il fut de dix à quinze minutes. Il avait fait très chaud la veille, et le matin il y avait eu un orage à Genève sur les trois heures et demie; mais à l'instant du phénomène, quoique le ciel fût encore couvert, il ne tombait que quelques gouttes d'eau et le vent était au sud-ouest et très faible. En recherchant la cause de ce phénomène, M. de Saussure vit bien que ce ne pouvait être une fonte de neige, et cela était d'autant plus certain que l'Arve ne s'était point accrue, il n'osa rien décider sur la cause. »

(Extrait du rapport. Mém. Ac. sc., Paris 1763, t. 67, p. 18.)

» *Observation.* — Nous avons vu des effets tout semblables produits par les trombes ou par des nuages orageux très-bas; celui-ci n'en diffère que parce que les nuages opaques n'étaient pas considérables, et que toute la tension électrique appartenait aux vapeurs transparentes. »

« N° 24. Entre Penzance et Mazarion: 28 juillet 1761. Eau de la mer qui a suivi le nuage orageux jusques sur le sable; tonnerre.

» Le 28 juillet 1761, l'atmosphère était calme, le ciel très couvert et le tonnerre se faisait entendre de temps en temps. Entre les villes de Penzance et de Mazarion, il y a des sables qui sont découverts pendant la marée basse et couverts pendant la marée haute. On profite du temps qu'ils sont découverts pour passer dessus. A dix heures du matin, un voiturier y passait avec son chariot, comme d'habitude, lorsqu'il fut tout-à-coup entouré par l'eau de la mer, revenue à une heure inaccoutumée. Il ne sut comment s'y prendre pour sauver ses chevaux et son bétail ainsi que pour se sauver lui-même. Les spectateurs qui virent de loin cet événement ne pouvaient ni n'osaient lui porter secours; on le croyait perdu et lui-même le pensait, lorsque la mer se retira après quelques minutes et le laissa sain et sauf poursuivre sa route.

» D'après les témoins, l'eau s'était élevée de plus de six pieds. Cette agitation extraordinaire fut ressentie dans d'autres endroits voisins. »

(Lettre du R. Ev. Borlase. Phil. Trans., vol. 52, année 1762, p. 507.)

« *Observation.* — Je ne balance pas à placer ce phénomène parmi les trombes; c'est une trombe incomplète, c'est le pied ou pilier ascendant qui a suivi l'influence électrique du nuage orageux qui dominait cette portion de la mer, comme les piliers observés par M. Michaud à Nice, le 6 janvier 1789.

» Avant son observation, M. Michaud pensait que le pied était toujours enfanté par la colonne descendante; il en résulte que, si ces piliers ne s'étaient pas présentés pendant un jour qui offrit plusieurs trombes, si cet observateur n'avait pas vu une trombe descendre longtemps après la formation du pied et du clapotis de la mer, il aurait cherché des explications en dehors de la véritable cause, lui aussi aurait imaginé quelque volcan sous marin, mais averti par l'observation, il a vu que la mer peut être soulevée et entraînée par une influence éloignée, que déjà cet excellent observateur attribuait à l'électricité.

» Non seulement cet effet peut avoir lieu lorsque le ciel est couvert, lorsque des nues orageuses visibles se promènent au dessus des eaux; mais aussi lorsque la vapeur transparente est fortement chargée d'électricité, qu'elle est groupée en nues comme la vapeur opaque.

» Je pense que ces oscillations des eaux sont le produit des attractions puissantes d'une immense quantité d'électricité renfermée dans des nues opaques ou transparentes, et que ces oscillations indiquent le défaut d'équilibre de ces tensions électriques. Aussi je ne mets pas en doute que le raz-de-marée du 27 septembre 1839 et le grand mouvement oscillatoire de la mer du 7 novembre 1837, près des îles Sandwich, ne reconnaissent la même cause. »

RAPPORT

DU

Conservateur des collections géologiques et minéralogiques du Musée,

pour 1863.

Le mouvement des collections minéralogiques, géologiques et paléontologiques a été cette année analogue à celui des années précédentes. La collection de **minéraux** est restée dans le statu quo. Elle ne s'est accrue que par l'acquisition de quelques cristaux de chaux sulfatée et de chaux carbonatée magnésifère des environs de Bex. J'ai à signaler le don qu'a fait M. Cauderay, d'un aimant en fer à cheval auquel sont suspendues des particules de fer magnétique et de fer chromé, extraites des sables du Rhône.

Les collections de **roches** ont subi diverses modifications.

1° Par autorisation j'ai remis à M. le professeur E. Renevier une cinquantaine d'échantillons de roches pour la collection destinée à l'enseignement académique.

2° On a cherché à rapprocher le plus possible les échantillons, de manière à gagner de la place. L'espace ainsi gagné a permis de débarrasser et d'intercaler : a) la collection systématique de roches des terrains de Ste-Croix, donnée en 1861 par M. G. Leresche ; b) celle des charbons du bassin de St-Etienne, donnée l'an dernier par M. Rosset, et c) une belle et ancienne collection générale de roches classées d'après le système de Werner et soigneusement cataloguée.

Actuellement l'espace réservé aux roches est complètement rempli.

Les collections **paléontologiques** se sont considérablement accrues.

1° La **collection générale des fossiles** a reçu d'abord de M. Ch. Gaudard, prof^r à Courbevoie, près Paris, un don consistant en une riche série de fossiles oxfordiens et cénomaniens récoltés par lui en Calvados, et en second lieu, quelques fossiles tertiaires d'eau douce, de l'île de Crète, offerts par M. Ch.-T. Gaudin.

2° La **collection des fossiles des Alpes vaudoises** s'est accrue : 1° de deux achats (récolte de 1862 et récolte de 1863) représentant les nouvelles trouvailles faites par MM. Cherix, Ravy, Normand, etc., dans nos montagnes ; 2° de quelques échantillons que j'ai récoltés moi-même dans ces mêmes régions.

3° La **collection des mollusques de la molasse vaudoise**

a été créée cette année et d'un coup elle a atteint un grand développement par le don que je lui ai fait de ma collection particulière.

4° La **collection générale des plantes fossiles** s'est enrichie de divers dons : MM. Ch. Gaudin et G. de Rumine ont offert une première série d'empreintes provenant des terrains éocènes de la Sarthe, puis une seconde provenant de la localité miocène longtemps controversée de Bovey-Tracey près Torquay, en Angleterre. J'ai donné moi-même une collection d'empreintes provenant des terrains tertiaires moyens et inférieurs des environs de Londres, du Hampshire et de l'île de Wight. Ces plantes fossiles m'avaient été données par le musée de géologie pratique de Londres et par M. Prestwich ;

5° Celle des **plantes fossiles trouvées dans le canton de Vaud** s'est augmentée : a) d'une collection de 250 échantillons déterminés, représentant la flore de nos poudingues dans ses caractères essentiels, et b) de 3 feuilles de palmier fort belles, trouvées à Lausanne même, dans la molasse.

L'ameublement de la salle de géologie est encore incomplet. Il y a une année et plus on fit établir le troisième meuble à layettes et vitrine, dans lequel sont renfermés les ossements fossiles et la collection des mollusques fossiles de la molasse vaudoise. Aujourd'hui il est à peu près plein. Le moment me paraît venu où il faudrait faire établir le quatrième meuble. En effet, le nombre des fossiles à déballer est déjà considérable. En outre je recueille chez moi depuis bien des années tous les débris de vertébrés que l'on découvre dans nos lignites. J'ai déjà réuni, surtout en tortues et en crocodiles, de quoi couvrir encore 45 pieds de surface. Aussitôt que le Musée aura une vitrine pour les recevoir, je me ferai un plaisir de les y déposer.

Comme il ressort de ce rapport-ci et de celui des années précédentes, j'ai toujours voué toute mon attention au développement des collections vaudoises. Présenter aux étrangers les caractères spéciaux de nos contrées ; enseigner aux gens du pays à observer ce qui est le plus près d'eux, leur apprendre à connaître les richesses naturelles de leur patrie, montrer à tous des collections nationales qui représentent l'état de la science et le degré acquis de la connaissance de notre sol ; développer l'émulation parmi nos savants et leur fournir les moyens de débrouiller le chaos de nos montagnes, arriver à connaître l'histoire de notre terre et les forces qui ont dressé nos Alpes ; tel est le but que je me suis proposé en créant des collections vaudoises de roches, de fossiles et de minéraux. Jusqu'à présent l'administration supérieure a puissamment secondé ces efforts, en fournissant les moyens d'acheter ce qu'on ne pouvait obtenir autrement.

Lausanne, le 15 décembre 1863.

Ph. DELAHARPE.

Renseignements sur la migration des hirondelles.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES INSTINCTS CHEZ LES ANIMAUX.

Par J. DELAHARPE, doct.-méd.

(Séances des 18 novembre, 16 décembre 1863 et 7 avril 1864.)

Je fis part à la Société, dans sa séance du 18 novembre 1863, de quelques observations relatives aux mœurs de l'hirondelle de ville (*hirundo urbana*). Ces faits me parurent alors ne présenter qu'un faible intérêt, et je les recueillis moins comme contribution à l'histoire des migrations de ces oiseaux que dans le but de préciser mieux la portée de ses instincts. Je ne les reproduis point ici, ils se trouvent consignés ci-devant, page 15, au procès-verbal de la séance indiquée.

M. le Dr Joël, qui s'est fréquemment occupé de zoologie, daigna leur accorder une attention dont je ne les croyais pas dignes et en fit la critique dans la séance du 16 décembre 1863. Lui-même a résumé dans les termes suivants les observations qu'il présenta à la Société :

« J'eusse voulu laisser la parole à notre habile ornithologiste, M. Depierre, mais en son absence, je dirai quelques mots sur la question soulevée par M. le Dr Delaharpe.

» Je ne puis admettre l'interprétation donnée par le savant docteur aux faits cités concernant les hirondelles. Je crois qu'il y a dans leur instinct quelque chose d'assuré, de fatal pour ainsi dire, et qui ne s'explique ni par la température, ni par le plus ou moins d'insectes qu'elles peuvent trouver à tel ou tel endroit.

» En effet, les oiseaux voyageurs nous arrivent à des époques sensiblement fixes et indépendamment des variations de la température. Notre hirondelle, par exemple, quitte le Sénégal où elle vient d'achever sa mue (*Temminck*) ; elle nous arrive vers l'équinoxe du printemps, laissant un pays riche en insectes, souvent elle est surprise à son arrivée par les froids et la neige (notamment en 1857). Néanmoins elle ne retourne point en arrière; deux ou trois heures lui suffiraient pour retrouver un climat doux. Cependant elle cherche quelques moucheron semi-gelés, elle souffre de la faim et souvent périt faute de trouver la moindre nourriture. Buffon cite le fait qu'en 1744, dans le centre de la France, presque toutes les hirondelles périrent de faim. On ramassait en grand

nombre leurs petits cadavres amaigris, squelettiques, et leur gésier, leur estomac, ne contenaient pas trace d'aliments.

» Est-il supposable que le vent la dirige, et que, par exemple, pour repartir en automne, elle vole à l'encontre d'un vent chaud qui lui trace son chemin, en sorte qu'un foehn de la Suisse occidentale, nous arrivant du nord-est, puisse lui faire prendre cette route pour s'en retourner ?

» Buffon admettait au contraire que pour voyager l'hirondelle saisit autant que possible un vent favorable.

» Il suffit de voir au bord du lac ces petits oiseaux lutter contre un coup de bise, pour comprendre difficilement qu'ils puissent voyager à l'encontre d'un foehn. Puis, si le vent les dirigeait, comment se rendre compte de l'expérience si souvent répétée de Frisch, qui a prouvé que les mêmes couples reviennent chaque année au même nid. Il faut pour arriver à cette sûreté de marche un instinct bien autrement assuré que ne le suppose M. Delaharpe.

» D'ailleurs, le mode d'action de cette mémoire des lieux, si remarquable chez ces petits êtres, a été révélé par l'expérience intéressante et bien connue de Spallanzani.

» On sait qu'il transporta de Paris à Milan, dans un panier couvert, une hirondelle couveuse. A peine échappé, l'oiseau s'éleva dans les airs à une très grande hauteur, puis se dirigea en droite ligne sur Pavie, où il arriva en 13 minutes.

» Je crois donc que pour l'arrivée et le départ, l'oiseau suit la même route, en dépit des variations des vents.

» D'ailleurs, il suffit d'observer les départs pour juger qu'il en doit être ainsi. Une agitation inaccoutumée s'empare des hirondelles, elles se rassemblent, s'entretiennent bruyamment, s'exercent à voler à de grandes hauteurs, puis partent successivement, comme elles sont arrivées, les jeunes de l'année partant ordinairement plusieurs semaines avant les autres. Cette agitation est si indépendante des circonstances extérieures, qu'elle s'empare également des oiseaux voyageurs retenus en captivité dans les meilleures conditions d'alimentation et de température. On les entend même toute la nuit battre leurs ailes comme si le vol se poursuivait pendant le rêve.

» Néanmoins, il n'est pas impossible qu'à un moment donné, l'oiseau saisit un vent favorable comme le pensait Buffon, et que, contrarié par les circonstances atmosphériques, il retarde son départ de quelques jours. C'est un fait à étudier et que quelques années d'observation résoudront facilement. Je ne puis apporter à ce sujet qu'un petit nombre de faits que je vous livre sans commentaire, parce qu'ils sont trop peu nombreux pour être concluants :

» J'ai noté de 1852 à 1860 l'apparition des premières hirondelles, et voici quel était le temps ces jours-là (pour les années 1852, 53 et 54 je prends les observations faites à Morges, par

MM. Burnier et Dufour; pour 1855 je n'ai pas de renseignements, enfin, pour les années 1856 à 60, je me sers des observations de l'Ecole spéciale de Lausanne).

Arrivée des 1^{res} hirondelles.

Temps. — Vents.

1852.	27 mars.	Vent variable, dominant E.-S.-E. et S.-E.
1853.	7 avril.	Vent dominant S.-S.-E.
1854.	7 avril.	Vents variables N., S., S.-E. etc dans la journée vent du sud dominant.
1855.	13 avril.	Pas d'indications météorologiques.
1856.	6 avril.	Temps humide. Vent non indiqué.
1857.	10 avril.	Vent violent du S.-O.
1858.	25 mars.	Nuageux, quelques gouttes de pluie (pas d'autre indication).
1859.	4 avril.	Vent S.-S.-E.
1860.	2 avril.	Vent variable, dominant S.O. assez fort. Pluie par grains le soir.

» On voit que jamais les hirondelles ne sont venues à l'encontre du vent du nord. Toujours nous voyons coïncider avec leur arrivée un temps variable avec prédominance des vents du S., S.-E. et S.-O. ; il semblerait donc que l'idée de Buffon n'est point dénuée de fondement ; mais, je le répète, je ne tranche pas la question et je désire que de nouvelles observations achèvent d'éclaircir ce point spécial de l'histoire naturelle de nos intéressants voyageurs. »

Désirant à mon tour soumettre les observations du Dr Joël au contrôle d'une expérience plus étendue que la mienne, je m'adressai à des observateurs placés sur un théâtre différent de celui qui nous est ouvert sur les bords du Léman. J'écrivis à Vienne (Autriche), persuadé que la vallée du Danube offrirait des résultats à certains égards analogues aux nôtres, mais à d'autres différents d'eux ; je m'adressai aussi à un ami du Valais, auprès duquel je m'attendais à recueillir des renseignements exceptionnels, tels que cette vallée en fournit à d'autres égards.

Le choix de ces deux sources d'informations avait à mes yeux une certaine importance. Vienne, d'une part, est à peu près à la même latitude que Lausanne ou Genève. Ainsi que ces deux villes elle n'est point éloignée du pied d'un massif considérable de hautes montagnes ; un fleuve y parcourt une large vallée ; la constitution géologique du bassin viennois est la même que celle de la plaine suisse ; l'altitude au-dessus de la mer diffère peu ; la marche des saisons est généralement la même dans les deux régions, et sous ces divers rapports et sous d'autres encore, la position de la capitale de l'Autriche ne diffère pas notablement de celle de nos villes de la Suisse romande. De l'autre côté, des différences majeures les séparent en ce qui concerne le régime des vents. Tan-

dis que dans la vallée du Danube les vents régnants suivent le cours du fleuve et soufflent du N.-O. au S.-E. ou inversement, dans celle du Rhône les vents du S.-O. et ceux du N. et du N.-E. demeurent prédominants. Cette dernière circonstance devait probablement produire dans l'un des bassins, comparé à l'autre, des effets différents.

Aux renseignements fournis par Vienne je désirais encore comparer ceux que le Valais me livrerait. Dans cette profonde vallée, dirigée d'abord du N.-E. au S.-O., puis du S.-E. au N.-O., les conditions météorologiques diffèrent beaucoup de celles du bassin lémanique. Les vents régnants, de quelque point de l'horison qu'ils partent, n'ont jamais que deux directions, celles données par la vallée elle-même. Les courants qui remontent le cours du fleuve sont toujours plus fréquents et plus violents. De ces circonstances découlent des conditions spéciales qui donnent à la météorologie un cachet différent de celui de la plaine suisse et de celui de la vallée du Danube. Les particularités géologiques et orographiques du Valais sont plus prononcées encore. Et cependant, chose singulière, la faune de la vallée du Rhône valaisan, appréciée par les insectes, se rapproche bien plus de celle du Danube que de celle de la plaine suisse. Il pouvait être dès lors fort instructif d'étudier les migrations du Valais en les comparant à d'autres.

Guidé par ces présomptions, j'écrivis à M. le professeur W. Haidinger, directeur de l'Institut géologique de l'empire d'Autriche, le priant de me procurer les renseignements qu'il pourrait obtenir à Vienne sur la migration des hirondelles. M. Haidinger, avec son obligeance accoutumée, me répondit en date du 29 décembre 1863 en ces termes :

» Monsieur le Secrétaire,

» Je vous dois bien des remerciements d'avoir voulu vous adresser à moi au sujet du vol des hirondelles. Je puis vous offrir ci-incluses les observations de M. le chevalier de Frauenfeld, directeur adjoint de notre Musée zoologique impérial, qui pendant plus de vingt ans a observé très attentivement de sa demeure sur le versant septentrional de nos Alpes, à l'ouest de Vienne. Depuis il eut l'occasion de faire de nombreuses observations en sa qualité de membre de la commission scientifique, à bord de la frégate impériale la *Novara*, dans son voyage autour du globe de 1857 à 1859, sur le vol et sur la distribution des espèces migrantes qui accompagnent les navires.

Veillez agréer, etc.

W. HAIDINGER. »

On le voit, je ne pouvais être mieux adressé. La note suivante, que je traduis *currente calamo*, que je dois à la bienveillance de M. le chevalier de Frauenfeld, le démontre :

« Tout ce que je puis dire sur les migrations des hirondelles date du temps de mon séjour à Lilienfeld et à Purkersdorf. — J'ai remarqué que dans l'intérieur des montagnes les hirondelles se rassemblent de meilleure heure que dans la plaine et dans les pays de collines. Après le départ de petits groupes ou de quelques individus isolés, j'ai vu survenir plus d'une fois, et dans l'intervalle de 3 à 5 jours, de nouveaux essaims se hâtant de quitter la place, soit immédiatement, soit après une nuit de bivouac. Jamais ces essaims ne s'arrêtaient au-delà de 2 jours.

» Le départ a toujours lieu de jour, c'est-à-dire dès le point du jour jusque vers 3 à 4 heures du soir, suivant le temps; tantôt l'hirondelle prend les hauteurs de l'atmosphère, tantôt elle suit le sol; le premier cas a lieu le matin si l'atmosphère est pure, le second si elle est chargée de nuages ou pluvieuse.

» Lorsque le départ se fait par les hautes régions de l'air, des montagnes élevées ne sont point un obstacle à la direction choisie. Dans ce cas, les hirondelles franchissent-elles les Alpes ? je ne le puis dire.

» Lorsque le départ se fait en rasant le sol, les collines ne les arrêtent pas ; on voit cependant les flots éviter les grandes forêts et tendre droit au S.-E. ou au S.-S.-E. Elles ne craignent point de se détourner à l'occasion à l'E., au S. ou à l'O. et en décrivant de grands circuits.

» Lorsque le temps est rude et mauvais, l'émigration se hâte. Un vent violent du N.-O. suspend le départ; un vent modéré, fût-il contraire, ne suspend ni la marche, ni le départ. A part cela, l'état de l'atmosphère n'a pas d'influence marquée.

» Comme je l'ai dit, les hirondelles qui descendent des montagnes partent les premières ; je n'ai point remarqué que celles-ci s'arrêtassent dans la plaine ; je ne vis jamais un de leurs essaims survenir avant que celles du lieu se fussent réunies ou fussent parties. Lorsque deux essaims se rencontrent ils fusionnent avec cris de joie.

» Les attardées par les couvées tardives ne prêtent aucune attention aux essaims arrivant ou partant. Ceux-ci font choix d'un toit élevé, d'une coupole, pour se réunir ou se reposer. Les hirondelles voisines se réunissent bien en jasant, sont fort agitées, s'élèvent subitement au cri d'une seule, tournoient et se posent de rechef, puis recommencent leurs exercices sans partir. Je ne parle ici que des *hirundo urbica* et *rustica*. Je n'ai pas observé l'*hirundo riparia*.

» Voici une réponse aux trois questions :

» I. Toutes les hirondelles d'Europe, depuis l'extrême N. jusqu'au S., jusqu'au 40° de longitude E., se dirigent généralement au S.-S.-E. en suivant le cours du Danube ; elles le font parce que ce fleuve a cette direction-là, sans cela elles ne le suivraient pas. Il est peu probable qu'elles franchissent les arêtes élevées des Alpes. Les hirondelles venant du nord se détournent en vue des Alpes, ou bien à l'E. en franchissant les montagnes basses, ou à l'O. du côté de la Provence ¹.

» II. Un froid vif peut faire partir les hirondelles de bonne heure, comme on le remarque dans le nord et dans les Alpes, mais le motif dominant est l'instinct du départ, les couvées une fois terminées. Le vent ne dérange le départ que lorsqu'il souffle, même modérément, dans le sens du vol ².

» III. Tandis que les palmipèdes venant de l'extrême nord et même les *Sylvia* passent chez nous en suivant constamment le cours des fleuves et de leurs estuaires, les deux espèces d'hirondelles que j'ai nommées n'offrent rien de pareil. Celles-ci émigrent lorsque le temps n'est pas trop défavorable, sans avoir beaucoup égard aux collines et aux vallées dans la direction indiquée. Demeurant à Lilienfeld, au midi du Danube, je les ai vu surgir du fond de la vallée, remonter le Fraisen en venant du nord pour courir dans la direction de Mariazelt vers des montagnes de 4 à 5000 pieds de haut, les traverser et gagner le midi.

¹ Dans la vallée suisse du Rhône l'émigration suit la direction de la vallée, en d'autres termes elle marche du N. ou de l'E. au S. ou à l'O. Ces faits nous révèlent l'influence des lieux ou du relief des continents sur la conduite de l'oiseau ; ils nous disent que si l'instinct le sollicite de gagner les régions méridionales, il ne lui dicte pas une ligne qu'il doit invariablement et aveuglément suivre. Son intelligence, éclairée par ses excellents sens, lui fait apprécier les obstacles qu'il rencontre sur sa route et lui indique les moyens à employer pour les éviter, les contourner ou les franchir, dût-il, dans ce dernier cas, succomber à la peine. (*Lah.*)

² Buffon a donc fait erreur lorsqu'il affirme que les oiseaux profitent du vent en poupe pour émigrer. J'ai toujours observé qu'ils évitent au contraire, autant que possible, de voler dans le sens direct d'un vent fort : plutôt que de s'y abandonner ils luttent contre lui, ou bien louvoient en lui obéissant pour lui prêter le flanc et non la queue. Il est probable que le vent qui prend l'oiseau par derrière redresse ses plumes, les dérange et trouble le vol, ce qui n'a point lieu s'il le frappe de front. M. le Dr Dépierre pense que l'erreur de Buffon sur ce point peut s'expliquer par un mésentendu et que l'habile écrivain, après avoir lu quelque part que la migration profite d'un vent favorable, en aura conclu que l'oiseau, semblable au vaisseau, ne saurait en trouver de plus favorable que le vent arrière.

» J'ignore comment se conduisent, dans leurs émigrations, celles qui hantent les régions occidentales de l'Europe, aussi bien que celles qui abordent aux rives de la mer Noire. Je n'ai rien trouvé d'indiqué au sujet des hirondelles qui arrivent du Nord sur les grandes îles de la mer Méditerranée ou qui s'arrêtent sur ses rives en automne ; plusieurs franchissent sans doute directement le bassin méditerranéen. La plupart passent probablement de l'extrémité sud de la Sardaigne et de Gibraltar au continent africain : franchissent-elles l'Atlas pour atteindre le Sahara et l'Afrique intérieure, ou bien suivent-elles les côtes, le long des Syrtes, jusqu'à la vallée du Nil, je l'ignore encore. Des observations faites sur les côtes algériennes peuvent seules éclaircir ces points et nous fournir en même temps les meilleures indications sur la direction de l'émigration. Les observations relevées par les vaisseaux sont peu probantes, parce que les oiseaux fatigués se laissent détourner de leur route pour se reposer sur les vaisseaux.

» Malheureusement nous ne savons rien des migrations des hirondelles de l'autre hémisphère ; leur conduite jetterait un grand jour sur la question des mœurs de l'oiseau : on ne sait ni si toutes émigrent, ni si quelques espèces seulement le font. A Valparaiso et à Santiago j'ai vu les hirondelles se réunir à la fin d'avril 1859 dans le but évident d'émigrer. Voulaient-elles faire quelque promenade ou bien quitter la contrée et dans quelle direction allaient-elles ? je ne sais. Le Chili, cette bande étroite fermée à l'E. par la chaîne haute et continue des Andes, à l'O. par l'Océan, doit être particulièrement propre à faire de pareilles observations.

» On ne sait pas à quelle époque les hirondelles se mettent en route pour les régions tempérées, ni quel est le terme fixé à leur voyage. Il paraît que la migration au travers des continents est souvent interrompue, car on observe des troupes en passage qui s'arrêtent un certain temps dans une localité. On ne peut guère savoir si leur retour se fait quelquefois en décrivant des circuits étendus. J'ai tout lieu de croire qu'une fois en route l'hirondelle parcourt d'un seul trait une grande étendue de pays, en ne s'arrêtant que sur le rivage des mers. Les attardées passent très vite et à tire d'aile. La traversée des mers méditerranéennes ne leur offre aucune difficulté. J'ai recueilli un exemple bien autrement étonnant du chemin que peut parcourir un oiseau au travers des mers. Pendant que je stationnais avec la *Novara* à St. Paul (40° lat. austr.) j'observai un martinet qui certes n'avait pas passé l'hiver dans ces parages reculés et inhospitaliers. L'oiseau avait donc franchi d'un trait pour y arriver tout au moins la distance de 1600 milles marins qui sépare St. Paul de Madagascar, le continent le plus rapproché, distance qu'il ne pouvait parcourir en moins de 36 à 40 heures. »

Chev. DE FRAUENFELD.

M. d'Angreville, de St. Maurice, membre actif et zélé de plusieurs sociétés savantes, accueillit ma demande avec empressement et écrivit à son tour à divers ecclésiastiques de ses amis. Je reçus par son entremise les réponses qui suivent ; je dus regretter qu'aucun de ces Messieurs ne se fût occupé avec quelque suite du sujet que je lui soumettais. Les renseignements qu'ils nous donnent n'en restent pas moins intéressants à enregistrer.

Martigny, le 2 février 1864.

Monsieur d'Angreville,

« Lorsque j'habitais le grand St Bernard j'y ai fait pendant fort longtemps des observations météorologiques, ainsi que sur tout les objets concernant le climat de cette localité.

» Voici ce que j'ai observé relativement aux oiseaux de passage :

» 1^o L'arrivée des hirondelles ou d'autres oiseaux de passage est moins nombreuse que le départ.

» 2^o Au moment du plus fort passage du nord au sud, c'est en général le vent du nord qui souffle ; au printemps c'est le vent du midi.

» 3^o On voit aussi quelquefois des vols d'oiseaux franchir le St. Bernard du nord au sud pendant que le vent souffle du sud ; l'inverse a aussi lieu. Ces vols ont rarement lieu à cause de la force du vent qui arrête les oiseaux et les abat.

» 4^o Les vols d'oiseaux suivent généralement la direction de la vallée et des courants en leur obéissant, rarement en les affrontant, sinon lorsqu'ils sont surpris par un changement de vent.

» 5^o En automne les vols d'oiseaux sont plutôt chassés par les vents du nord.

» 6^o Souvent les oiseaux traversent le col au milieu d'épais brouillards.

» On trouve quelquefois des oiseaux abattus par la violence du vent. J'ai eu ramassé des martinets qui étaient sur la neige sans pouvoir reprendre leur vol. Une fois que le vent du nord soufflait avec une extrême violence, une volée d'hirondelles qui l'affrontaient s'est mise à l'abri dans le corridor de l'hospice dont la porte était ouverte.

» Je ne connais pas d'autre fait concernant la migration des oiseaux.

» Agrérez, etc.

» Ant. DALLÈVES, prieur à Martigny. »

St. Maurice, 24 février 1864.

Monsieur le Dr Delaharpe,

« M. Gav, prieur à Aoste, a très peu observé, seulement ayant attaché un billet au pied d'une hirondelle portant *Aoste*, elle revint l'année suivante portant *Sassari*. Elle avait donc passé l'hiver en Sardaigne. Il a vu aussi une hirondelle à Aoste sur un poteau du télégraphe le 25 mars. Il prétend donc qu'elles doivent arriver alors à Aoste.

» Voici quelques-unes de mes observations : En 1863, les hirondelles au départ étaient fort nombreuses ; j'en ai conclu que les hirondelles de rochers (vulgo, *culs blancs*), celles des toits, celles des cheminées, celles des clochers, s'étaient associées pour leur départ. Le ciel était très serein, mais il y avait un violent vent du *sud* sur les montagnes : elles s'exerçaient, tantôt à le braver, tantôt à suivre son impulsion. Elles suivaient autant que possible le milieu de la vallée du Rhône et évitaient les rochers. Je me suis expliqué cette dernière circonstance par le motif qu'elles avaient d'éviter les tournants des vents qui auraient pu trop les fatiguer, et encore d'éviter les oiseaux de proie qui habitent les bois et les forêts adossées aux rochers.

» Agréez, etc.

J.-E. D'ANGREVILLE. »

Sembrancher, le 7 mars 1864.

Monsieur d'Angreville,

« Pour répondre à quelques-unes des questions que vous m'avez faites touchant l'émigration des oiseaux, j'ai l'honneur de vous transmettre les observations ci-après :

» 1^o Autant que j'ai pu observer, l'arrivée des hirondelles est aussi nombreuse que le départ.

» 2^o On les voit franchir les cols par des vents contraires au passage.

» 3^o Elles traversent les Alpes par le vent du nord ou du sud indifféremment.

» 4^o En général les oiseaux suivent les vallées.

» 5^o Ils se hasardent dans les brouillards, car j'en ai remarqué en très grand nombre les jours où le brouillard était très épais.

» Du reste voici quelques observations faites au grand St. Bernard qui pourront donner à M. le Dr Delaharpe quelques renseignements à ce sujet :

Epoque du passage.	Direct. des vents.	Etat du ciel.		Température.
1840 Mars 10	N.-E. 1,10	Clair	0,0	1,9 passage de martin ^{ets} midi ¹
» » 11	N.-E. 1	Couvert	0,8	4,0 p. de mart. à 7 h. du soir.
» Mai 16	S.-O. 1	Neige		3,8 p. d'hirondelles.
1843 Nov. 3	S.-O. 2	Brouillard	10	0,9 p. considér. d'oiseaux.
» » 4	S.-O. 2	brouil. et neige		2,4 id.

» Le 3 novembre 1843, de 7 heures du matin à 11 heures, a eu lieu, de Suisse en Piémont, un passage considérable d'oiseaux; on a pu reconnaître les espèces suivantes : le *Bruant*, la *Linotte*, le *Pinson*, le *Chardonneret*, l'*Allouette* et l'*Etourneau*. Le passage a continué le 4. Le 30 novembre on a pris sur le lac une foulque en vie qui a été surprise par la tourmente. Le vent du N.-E. était très violent puisque les observations marquaient N.-E. 3; il y avait brouillard et neige pour l'état du ciel et une température de — 11,5 degrés de froid.

» Cette année (1863-64) on a observé à diverses reprises des oiseaux passer de Suisse en Italie par un vent du S.-O. très violent.

» Agréez, etc.

DE LA SOIE. »

Dans l'appréciation de ces divers renseignements deux sujets me paraissent intéresser spécialement la science : 1^o l'histoire de la migration elle-même des hirondelles et des circonstances qui l'influencent ; 2^o l'étude des instincts en général, c'est-à-dire des impulsions internes qui motivent les actes réputés instinctifs.

Que l'on me permette de me restreindre au second de ces points de vue. J'ai pour le faire deux raisons, à mon avis excellentes. Les migrations des hirondelles n'ont point encore été assez étudiées pour qu'il soit possible de les exposer complètement. M. le chevalier de Frauenfeld est de cet avis. Chaque villageois de notre Europe sait fort bien à quelle époque les hirondelles arrivent ou partent, de quel côté on les voit venir ou s'enfuir. A cette connaissance bannale le public rattache un nombre infini de récits qui ont passé dans plus d'un livre et dont le merveilleux fait tout le prix. Ne lui demandez rien au-delà, les habiles qu'il compte dans son sein n'en savent guère plus que lui.

¹ Des martinets en mars! cela est fort douteux. (Lah.)

A ce motif s'en ajoute un second plus décisif encore. La Société vaudoise des sciences naturelles compte parmi ses membres un ornithologiste à qui ces questions sont très familières ; dès longtemps il leur accorde une préférence particulière ; il les connaît moins sur le dire des auteurs que sur ce qu'il observe lui-même, chaque année, avec persévérance. Mon ami, M. le Dr Dépierre, n'attend qu'un instant de loisir pour les aborder et les traiter *ex professo* ; personne ne le peut mieux que lui. Passons maintenant à quelques considérations générales sur l'instinct.

1. L'étude des instincts, dans le règne animal, est loin d'occuper la place qui lui revient. Il est temps que son importance soit reconnue. Du domaine des curiosités illustrées, il faut qu'elle passe au rang que la science lui doit. La biologie la réclame tout entière, la psychologie ne saurait plus se borner à l'effleurer.

2. Tout en réclamant en faveur des instincts, il importe de ne point leur attribuer une portée qu'ils n'ont pas, en les confondant avec l'intelligence. Cette confusion est d'autant plus fatale qu'elle enveloppe, dans un même faisceau illogique, des phénomènes appelés non à se fusionner, mais au contraire à se restreindre mutuellement, à se limiter, à se contrebalancer les uns les autres, fort souvent même à s'opposer.

3. Il est des naturalistes qui, dans un intérêt étroit et sous l'influence de préoccupations théorétiques, s'efforcent de démontrer que les facultés intellectuelles, même les plus élevées, chez l'homme comme chez l'animal, se réduisent à des instincts. A les entendre la pensée serait le résultat du tempéramment ou de la structure organique, de la même façon que la faim ou la soif, la digestion ou le rut. La vie de l'homme même se réduirait à l'exercice de ses appétits et le cerveau du penseur ou de l'artiste agirait dans sa sphère comme les reins ou le foie dans la leur. L'hirondelle construisant son nid ou l'abeille ses rayons, ne se distingueraient pas, dans ces opérations, de l'homme dominé par les aspirations de son génie ou les émotions de son âme.

4. La confusion entre ces deux ordres de phénomènes tient peut-être bien moins à des études psychologiques fautives, qu'à l'ignorance de la nature des instincts. Le mot d'instinct une fois articulé on se croit dispensé d'en dire davantage : l'expression doit suffire à justifier les faits les plus contradictoires ; car l'instinct, dit-on, pour porter ce nom, doit être marqué au coin du merveilleux ou tout au moins renfermer une forte dose d'incompréhensible. Il y a en effet des obscurités, des contradictions apparentes, dans l'instinct, mais elles ne sont pas là où on les place ; nous le verrons plus bas.

5. Je viens de dire qu'un premier coup-d'œil fait constater entre l'intelligence et l'instinct un antagonisme constant. Quels sont, en effet, les animaux chez qui l'instinct se montre, à la fois, dans sa plus grande netteté et dans son plus complet développement ? Ne sont-ce pas ceux des classes inférieures, ceux chez qui la vie intellectuelle n'existe qu'en germe ou semble même disparaître : les articulés, les mollusques, avec leurs sens souvent très développés et très puissants, ne sont-ils pas presque exclusivement mus par l'instinct ?

A l'autre extrémité de la série animale l'homme forme un contraste total ; la vie instinctive semble être tombée chez lui au dernier degré de l'échelle dès qu'on la compare à la vie intellectuelle. Chez lui, l'éducation, le progrès, le développement ont pour effet d'affaiblir, d'annuler la vie des instincts.

Ces faits nous annoncent à eux seuls, qu'entre les deux extrêmes de la série animale, chez les poissons, les oiseaux, par exemple, nous devons nous attendre à trouver les instincts fortement contrebalancés par l'intelligence ; ou ce qui revient au même, à rencontrer une éducatibilité plus restreinte que chez les mammifères, mais moins effacée que chez les insectes. Ils nous permettent donc de conclure que s'il s'agit d'étudier et de caractériser l'instinct, c'est aux animaux inférieurs, aux insectes, par exemple, que nous devons nous adresser de préférence.

6. Chez les animaux d'un ordre plus relevé, comme le sont les oiseaux, on est bien plus exposé à accuser l'instinct d'actions qui relèvent en tout ou en partie de l'intelligence.

L'instinct d'émigrer, par exemple, existe chez l'hirondelle, aussi bien que celui de manger, de construire son nid ou de couvrir. Ces diverses impulsions instinctives ne dispensent pas l'oiseau de discernement et de prudence dans le choix de sa nourriture, dans l'emplacement de son nid ou dans l'opération de la ponte et du couvage. De même en est-il de l'instinct d'émigrer ; il ne le soustrait point aux lumières de son intelligence, ne le force pas de partir à jour fixe, de le faire contre vents et marées, ni de suivre en émigrant la ligne tracée par le méridien, moins encore de se heurter aveuglément contre les obstacles, à moins toutefois qu'il n'ait perdu sa liberté, auquel cas, il peut devenir en quelque sorte, aliéné. L'instinct l'entraîne sans doute à changer de patrie, mais il ne le fait qu'ensuite de sensations qui ont agi sur lui, soit en lui soustrayant trop de calorique, soit en le privant des insectes qu'il recherche, soit encore de bien d'autres façons, à nous inconnues. L'oiseau averti par ces agents internes ou externes, se dispose à émigrer pour leur obéir. Aucune prévision, aucun pressentiment ne le détermine, comme le croit le vulgaire ; il est étranger à toute divination et se conduit d'après ce qu'il éprouve et non par un sortilège.

Ce qui se passe chez l'oiseau, lorsque la faim le presse, a lieu quand il est chassé ou attiré par ses divers besoins physiques. Seulement tandis que d'autres oiseaux, pressés par semblables motifs, échangeraient peut-être la plaine contre la montagne, le voisinage des habitations ou l'abri des collines contre les coteaux frais et boisés, l'hirondelle, moins villageoise, franchit de quelques coups d'ailes les continents et les mers pour gagner les régions lointaines où son instinct la pousse.

7. Il en est des oiseaux, en fait d'émigration, comme des hommes sur le terrain des affaires. Ce commerçant de Londres qui spéculait tranquillement sur le change de St-Francisco ou de Calcutta, reste dans ses opérations inconnu du naturel de la Forêt-noire qui ne s'éloigna jamais de son clocher. Cette hirondelle qui tirée de prison à Milan revient à Pavie, ou celle qui partie un beau matin de Berlin s'en va hivouaquer dans le midi, nous donne le vertige, parce que nous n'avons aucune idée de la manière dont elle comprend la géographie, la météorologie, l'orographie ou la perspective. Il en serait de même si nous cherchions à concevoir les impressions qu'elle reçoit de sa vue perçante, de ses balancements aériens, de sa respiration viscérale ou de sa pesanteur spécifique si bien équilibrée, etc.

La distance de Pavie à Milan eût été pour un bec fin, un grand voyage, pour l'hirondelle de Spalanzani elle était une promenade qui ne la sortait pas de son canton ou de la région qu'elle exploitait, ne la dépayisait pas. Dès lors un seul regard à vol d'oiseau, lui indiqua de quel côté l'attendait son nid. L'instinct, à part celui de la maternité, n'était pour rien dans cette occurrence. L'expérience eût été plus concluante si la pauvre mère eût été privée de la vue.

8. Non seulement l'instinct demeure, selon tout ce que nous pouvons savoir, sous la domination des perceptions qui peuvent l'exciter, le contenir ou même lui imposer silence ; mais encore, il se trouve souvent limité par d'autres instincts. On sait assez qu'une famille d'hirondelles ne quitte pas sa couvée tandis que celle-ci a besoin de ses secours et qu'elle attend pour émigrer que les petits puissent voler. Il peut en être de même de ce dernier instinct mis en opposition avec celui de la faim. Les jeunes hirondelles qui ne couvent pas, quitteront sans hésiter les pays qui refuseraient de les nourrir, pour chercher ailleurs des aliments, et leur émigration pourra se faire bien avant l'époque ordinaire. Les hirondelles couveuses, au contraire, braveront la faim et tomberont décimées par elle, plutôt que d'abandonner leurs petits. Ainsi pourraient s'expliquer bien des faits dont l'interprétation embarrasse.

Tout concourt à établir que l'animal, sollicité par ses instincts,

n'en est point *aveuglé* ; qu'il sait fort bien tenir compte des circonstances et des occasions ; qu'en un mot il reste accessible aux impressions tant internes qu'externes, sans jamais perdre sa liberté.

Mais, a-t-on dit, l'instinct est inné, nécessaire ; il est lié à l'organisation spéciale de la famille, du genre, de l'espèce et même de la variété.

Pesons les termes : *Inné* ? personne n'en doute ; il en est de lui comme de tout autre besoin d'où dépend la conservation de l'individu ou de l'espèce.

Nécessaire, ou si l'on veut *obligé*, *fatal* ? — c'est une autre affaire. — L'admettre nous conduirait à rejeter tous les animaux dans la catégorie des machines ou des choses, car l'instinct existe du plus au moins chez tout animal, constitue une partie fondamentale de sa vie. Suivant les espèces animales, il peut être plus ou moins exclusif et autocrate ; plus ou moins limité et contrôlé, plus ou moins subordonné et annulé ; jamais il ne saurait être *nul*, pas plus qu'*obligé* ou *fatal*. L'animal, quel que soit son rang, éprouve des besoins, c'est dire qu'il a des instincts ; jamais il n'est contraint de leur obéir, comme la pierre en tombant obéit aux lois de la pesanteur. L'instinct s'associe à la liberté ; l'un et l'autre, quoiqu'opposés, restent caractères distinctifs de la vie animale.

Il est seulement difficile à l'homme, ici comme ailleurs, d'harmoniser cette liberté avec les lois générales et, dit-on, *nécessaires* de la nature ; tellement difficile, dirai-je même, que si la discussion devait aboutir à cette espèce d'impasse, mieux vaudrait se déclarer incompétent, quoique l'homme éprouve en général une grande répugnance, instinctive sans doute, à le faire.

10. Puisque les instincts n'échappent point à la loi générale de la liberté, il est d'autant plus nécessaire de les distinguer de l'intelligence à laquelle on attribue le privilège exclusif de la représenter. Pour y parvenir, le droit chemin, le seul sûr, serait celui de l'observation. Mais avec elle surgit une difficulté que nous avons déjà rencontrée, et une difficulté grave, puisqu'elle naît de l'impossibilité pour l'homme de trouver un terme de comparaison, un mètre, auquel il puisse rapporter les dimensions qu'il constate.

Dans l'appréciation de l'instinct chez l'animal, nous commençons toujours par faire la part de l'intelligence, ce qui pour nous est l'opération la plus facile, puisque nous retrouvons dans notre propre vie des phénomènes identiques et par conséquent comparables.

Il en est autrement pour les instincts ; ceux-ci nous manquent souvent en tout ou en partie. N'ayant pas de terme de comparaison nous reléguons volontiers la difficulté au chapitre des profits et

pertes, et nous déclarons instinct, c'est-à-dire mystère, aveuglement, fatalité, tout ce qui n'est pas liquide. Ce n'est pas tout encore : les sens étant chez l'animal disposés aussi bien en vue de l'intelligence que de l'instinct, il en résulte que là où celui-ci prédomine, là aussi les sens acquièrent une puissance que nous n'apprécions qu'imparfaitement et peut-être même pas du tout.

Nous parlons comme si nous étions, par exemple, capables de juger de la vue des hirondelles ; de là des erreurs, peut-être très grossières. Comprendons-nous comment l'oiseau peut, d'un même coup-d'œil, saisir des objets fort petits et rapprochés de lui, en même temps qu'un vaste panorama éloigné ? Comment dans son vol rapide et semblable à la flèche, il fouille de sa vue perçante, les forêts et les bois, les taillis et les gazons, les villes et les habitations, sans que les petits détails lui échappent ? Est-il possible que des perceptions à la fois aussi nettes, aussi étendues et aussi multiples, restent sans emploi chaque fois que l'instinct se fait entendre ? ne sont-elles pas, au contraire, essentiellement destinées à fournir des aliments à son activité ?

Si nous apprécions difficilement chez l'oiseau les impressions que lui fournit la vue, que dirons-nous de celles qu'il reçoit de l'atmosphère et de ses diverses qualités ? Température, mouvement, légèreté, lourdeur, acuité, douceur ou rudesse, transparence, clair-obscur ou ténèbres ; — que d'impressions différentes des nôtres et différemment perçues chez les divers volatiles !

Nous admirons, sans trop le concevoir, l'odorat du chien poursuivant un lièvre, de l'éléphant humant l'air et ses parfums, du porc flairant la truffe en terre. Chez l'oiseau qui respire non par ses cavités thoraciques seulement, mais par son corps tout entier, et qui perçoit les diverses propriétés de l'atmosphère par la moelle de ses os, pouvons-nous, d'après nos impressions, déterminer les limites et les modifications de cette fonction ? Nullement.

Si donc l'animal a des sensations que nous n'apprécions qu'incomplètement, ou même pas du tout, et si ces sensations nous sont d'autant plus étrangères que son organisation diffère de la nôtre, comment établirons-nous les limites réciproques de l'instinct et de l'intelligence, qui l'un et l'autre reçoivent des impulsions de sens que nous comprenons si mal ?

11. Les instincts relèvent essentiellement de la vie organique, quoique par les sens ils se rattachent à la vie animale ou de relation. Ainsi que les actes de la vie organique ils se meuvent en dehors de la sphère de la volonté, quoique celle-ci puisse entraver leurs manifestations. Ici, comme en d'autres points, les deux vies, organique et animale, pour être différentes l'une de l'autre, ne sont ni opposées ni indépendantes. Jusqu'où va la dépendance et l'in-

dépendance ? l'accord et la diversité ? — Je ne pense pas que l'homme le puisse dire. — Notons seulement que les relations diffèrent non seulement dans chaque classe, dans chaque ordre, dans chaque tribu d'animaux ; mais encore selon les genres et les espèces, et même selon les variétés et les individus, lorsqu'ils ont subi l'influence d'une éducation spontanée ou imposée.

L'instinct, comme fonction de la vie organique, est en outre invariable, dans les limites que lui imposent les sens et l'intelligence : aussi crée-t-il inévitablement les mêmes aptitudes et les mêmes produits. Il est inhérent à l'espèce et peut servir à la caractériser. L'abeille, la guêpe ou le bourdon travaillent, chacun à sa manière, à la construction du nid qui recevra leur progéniture ; jamais l'un d'eux n'empruntera les procédés des autres. Chaque oiseau construit son nid à sa façon et toujours de même. Il suit de là que partout où nous pouvons constater un choix, une action volontaire ou indépendante, nous nous trouvons sur le terrain de l'intelligence et non de l'instinct, quoique celui-ci puisse y être intéressé de seconde main, comme simple impulsion première et à titre de besoin physique.

Dans la question de la migration des hirondelles, nous avons donc à tenir compte, d'une part, de l'impulsion instinctive qui pousse l'oiseau à changer de climat, comme la faim le pousse à manger ou la soif à boire ; de l'autre part, des notions fournies par les sens, contrôlées par l'intelligence, problème bien plus compliqué qu'il n'y paraît au premier abord.

Note sur l'influence de la pression atmosphérique sur la combustion.

Par M^r L. DUFOUR,

professeur de physique à l'Académie de Lausanne.

(Séance du 16 décembre 1863.)

1. L'influence qu'exerce la pression atmosphérique sur la combustion est encore très peu connue. Des expériences propres à reconnaître cette influence ne sont pas aussi simples qu'il paraîtrait le sembler au premier abord. — Pour faire varier la pression entre des limites un peu étendues, on a à sa disposition des procédés de laboratoire ou des essais pratiqués à diverses hauteurs dans l'atmosphère.

Les procédés de laboratoire donnent malheureusement lieu à une difficulté inévitable, c'est l'emploi d'une atmosphère restreinte. On est obligé de faire brûler les corps dans un vase où l'on raréfie ou comprime l'air ; mais comme le volume du vase est nécessairement peu considérable, l'oxygène qui se consomme pendant l'expérience même fait varier à chaque instant la composition de l'atmosphère ambiante. En outre, les produits de la combustion se mélangent avec cette atmosphère ambiante dont la température change aussi beaucoup. Les conditions du phénomène varient donc pendant sa durée et il est difficile alors de découvrir, avec certitude, quelle a été l'influence de la *pression* seule.

Les expériences à diverses hauteurs dans l'atmosphère sont à l'abri de ces difficultés et elles sont évidemment préférables pour résoudre le problème proposé. — Mais malheureusement la pression diminue peu à mesure que l'on s'élève et il faut gravir de hautes montagnes pour que cette pression soit réduite de un quart ou un tiers. Lorsque l'on est arrivé dans des régions où la pression est décidément plus faible, les difficultés que l'on doit vaincre sont alors relatives à l'observateur et elles ne laissent pas que de devenir souvent des obstacles. Si l'expérience exige quelques appareils, le simple transport devient une complication ; et les installations dont on doit s'accommoder, à quelques mille pieds d'élévation, créent souvent une gêne ou une fatigue qui nuisent très sérieusement à l'exactitude des observations. — Malgré ces inconvénients, des essais de combustion en plein air, faits à différentes

hauteurs sur les montagnes, méritent assurément d'être entrepris plus fréquemment que cela n'a eu lieu jusqu'à présent. Ce genre d'études, encore très peu pratiqué, devrait toujours occuper une place dans le programme de ceux qui entreprennent des courses de montagnes avec un but scientifique.

2. J'ai fait, il y a deux ans, un certain nombre d'expériences sur l'influence de la pression sur la durée de combustion des fusées. Les résultats, publiés en novembre 1862¹, ont été parfaitement nets et montrent que la substance des fusées brûle plus lentement à mesure que la pression diminue. La durée de la combustion s'accroît, en moyenne, de 0,0011 pour chaque diminution de 1 millimètre dans la pression barométrique. Cette variation est presque exactement la même que celle qui a été observée par M. Frankland², en Angleterre, et elle diffère peu de celle qu'a obtenue M. Mitchell dans l'Inde.

Durant l'été dernier, j'ai voulu utiliser une ascension dans les Alpes pour faire quelques essais du même genre. Ce sont ces essais qui sont consignés dans les pages suivantes. Comme on le verra, les expériences ont été fort simples. Le genre d'excursion que j'avais entrepris ne s'accommodait guère d'appareils lourds ou délicats et le baromètre lui-même aurait difficilement pu monter, sans malheur, le long des parois assez gravement accidentées des Diablerets³.

J'ai brûlé, à diverses pressions, des *fusées amorces* semblables à celles de mes précédentes expériences ; des *cordes amorces* telles qu'on les emploie pour l'explosion des mines et enfin de l'*alcool*.

Comme je n'avais pas emporté de baromètre, j'ai toujours opéré dans des points dont l'altitude est connue ; je notais l'heure et la température. M. le prof^r Plantamour a eu l'obligeance de me communiquer les observations barométriques et thermométriques faites à Genève, aux heures correspondantes, et j'ai pu calculer ainsi la pression à laquelle je me trouvais. La pression obtenue de cette façon ne diffère de la pression réelle que d'une quantité sûrement tout à fait négligeable au point de vue dont il est ici question.

¹ *Archives de la Bibliothèque universelle*, novembre 1862.

² *Philos. Mag.* décembre 1861.

³ Ces expériences n'ont donc point de prétention à une grande portée scientifique et j'avais voulu me borner à les communiquer familièrement dans une de nos séances de la Société. C'est là que quelques membres bienveillants m'ont engagé à les rédiger pour notre Bulletin.

Combustion des fusées-amorces.

3. J'avais conservé trois fusées de celles qui ont servi aux expériences de 1862 et je les ai brûlées sur les Diablerets. Ces fusées sont destinées à produire l'explosion de projectiles creux (shrapnell). La matière combustible y est rangée dans une rainure presque circulaire pratiquée dans une pièce de métal. Le commencement et la fin de la combustion sont très nets.

Comme dans les précédents essais, on allumait en tirant à bout portant, sur la mèche, un pistolet chargé au coton-poudre. La fin de la combustion est accusée par l'explosion d'une petite provision de poudre à laquelle communique la fusée proprement dite. Le temps était mesuré à l'aide d'une montre à secondes indépendantes. J'ai estimé les fractions, au commencement et à la fin, en quarts de seconde. L'approximation est naturellement bien inférieure à celle qui a pu être atteinte dans les expériences de 1862. Mais il ne pouvait pas être question de transporter sur les Diablerets l'appareil employé à cette époque.

Sommet des Diablerets, 14 août 1863, 10 heures du matin.
Température de l'air : 4°,5.

Fusée.	Durée de combustion.
1	11 ^s ₄
2	11
3	10 ^s ₄
Moyenne : 11 ^s ₁₇	

Les Diablerets ont une hauteur de 3251 mètres d'après la triangulation suisse. La différence de hauteur verticale avec l'observatoire de Genève est 2843^m. — Les observations correspondantes de Genève donnent une pression de 728^{mm},5 et une température de 26° ; on en conclut, pour la pression aux Diablerets, 520^{mm} en négligeant les fractions.

Les fusées étaient graduées au point 9 secondes. En se reportant aux expériences faites le 25 juin 1862, à Ouchy¹, pour une pression de 731^{mm}, on voit que la durée moyenne, à cette pression-là, est 9^s,15, c'est-à-dire donc un peu supérieure à ce qu'indique la graduation.

Ainsi, la diminution de pression entre Ouchy et les Diablerets, est de 211^{mm} ; l'accroissement dans la durée de combustion est de 2^s,02. Le coefficient d'accroissement, pour 1^{mm} de diminution dans

la pression, est $\frac{2,02}{9,15 \times 211} = 0,0010$

¹ *Mémoire cité*, page 17.

Les expériences de 1862 ont donné 0,0014 entre Ouchy et Chenalettaz. Ce nouveau résultat s'éloigne donc peu des précédents.

Combustion des cordes-amorces.

4. Ces cordes sont formées par un fil central autour duquel on a fixé du pulverin à l'état humide. Ce premier cordon de matière combustible est enveloppé de quelques torons de chanvre et le tout forme une corde d'environ 5^{mm} de diamètre. Ces cordes, on le sait, sont employées avec beaucoup d'avantages pour mettre le feu aux mines et leur usage est maintenant très répandu.

Une certaine longueur de corde a été coupée en fragments de 35 centimètres de longueur. L'inflammation se communique à l'aide d'une allumette ; le commencement et la fin de la combustion sont parfaitement nets.

Voici les expériences faites à diverses pressions.

Lausanne, juillet 1863. Pression : 725^{mm}. Température de l'air : 25°.

corde.	durée.	corde.	durée.
1	39 ^s	6	36
2	36	7	35
3	36	8	36
4	36	9	36
5	34	10	36

Moyenne : 36^s.

Anzeindaz, le 13 août 1863. Température de l'air : 8°. — La pression, à Genève, est 725^{mm},7 ; $t = 24^{\circ},3$. — Anzeindaz est à 1489^m au-dessus de l'Observatoire de Genève ; la pression y était donc, le 13 août, de 609^{mm}.

1	36 ^s	5	36
2	37	6	36
3	37	7	36
4	37		

Moyenne : 36^s,43.

Diablerets, le 14 août 1863, 10 heures du matin. Température : 4° 5. Pression : 520^{mm}.

1	38 ^s	5	39
2	38	6	38
3	38	7	38
4	38		

Moyenne : 38^s,14.

5. On voit tout d'abord que ces cordes brûlent avec une régularité très remarquable. Des bouts d'égale longueur brûlent très sensiblement pendant le même temps. Si l'on cherche, en effet, quel est l'écart moyen, on trouve :

pour la série de Lausanne, $0^s,6$ ou $\frac{1}{60}$ de la durée totale ;

pour la série d'Anzeindaz, $0^s,5$ ou $\frac{1}{72}$ de la durée totale ;

pour la série des Diablerets, $0^s,24$ ou $\frac{1}{152}$ de la durée totale.

Les fusées que j'ai étudiées en 1862 présentaient des écarts moyens plus considérables. Dans une première série, $\frac{1}{20}$; dans une seconde série, $\frac{1}{40}$ de la durée totale. Ces fusées sont pourtant construites avec de minutieuses précautions, afin de les obtenir aussi semblables que possible. Les cordes-amorces, dont la fabrication est sans aucun doute beaucoup moins soignée, puisqu'elles se livrent à très bon marché dans le commerce, leur sont cependant supérieures, on le voit, au point de vue de la régularité de la combustion.

Au point de vue de l'influence qu'a pu exercer la pression ambiante sur la durée de la combustion, on a les rapprochements suivants :

Pression.	Durée de combustion.
725 ^{mm}	36 ^s
609 ^{mm}	36 ^s ,43
520 ^{mm}	38,14

La combustion paraît donc un peu plus lente pour une pression moindre ; mais la variation n'a pas été la même de Lausanne à Anzeindaz et de Anzeindaz aux Diablerets. Si l'on prend les deux termes extrêmes, on trouve un accroissement de durée de $2^s,14$ pour 205^{mm} ; ou un accroissement de 0,00028 de la durée totale pour chaque millimètre de diminution dans la pression. L'influence de la pression paraît donc beaucoup moins sensible ici que pour les fusées où le coefficient de variation est quatre fois plus considérable.

Cette constance relative dans la combustion des cordes-amorces a été pour moi assez inattendue. Il semble que la pression ambiante doit exercer, sur elles, un mode d'action semblable à celui que subissent les fusées. — Pour expliquer le retard dans la combustion des fusées, M. Frankland a supposé que la pression influe sur la rapidité de l'écoulement des gaz au moment de la combustion. Dans l'air moins dense, les gaz s'échappent plus rapidement : il y a donc, dans un espace déterminé, au contact du foyer et à proximité de la couche qui va brûler, moins de molécules gazeuses chaudes. Ces gaz réchauffent par conséquent moins la portion de matière immédiatement voisine que la combustion va atteindre, et par suite la réaction chimique est moins active. — Cette explication est assurément fort ingénieuse. On a toutefois quelque peine à se figurer que le plus rapide écoulement des gaz diminue le ré-

chauffement des portions qui vont brûler; car la combustion étant *continue* il se produit incessamment, au contact même de la couche que le feu va envahir, une provision nouvelle de gaz.

Le phénomène présenté par les cordes-amorces ne me semble pas venir à l'appui de la théorie de M. Frankland. Dans ces cordes, en effet, les gaz peuvent se dégager latéralement, à travers les cordes de chanvre, aussi bien qu'en avant, dans l'espace qui vient de brûler. Si la pression ambiante exerce une influence bien sensible sur le plus ou moins rapide écoulement de ces gaz et si c'est cette élimination plus ou moins prompte qui détermine le degré d'activité du phénomène chimique, il me semble que cela devrait se manifester d'une façon plus prononcée encore avec les cordes-amorces que dans les fusées. On a vu que l'inverse a lieu.

Dans mon précédent mémoire, en présentant les remarques précédentes à propos de l'explication de M. Frankland, j'ajoutais que la pression ambiante a probablement de l'influence sur la température même des gaz au moment de leur production; cette température étant moindre pour des pressions moins fortes. Les résultats donnés par les cordes-amorces ne me confirment pas dans cette supposition, quoique les motifs indiqués en sa faveur persistent à me paraître exacts¹.

En somme, la différence très prononcée que manifestent les fusées et les cordes-amorces, quant à l'influence de la pression atmosphérique lors de leur combustion, n'est pas facile à expliquer. Cette différence tient-elle uniquement à la manière suivant laquelle les produits gazeux de la combustion peuvent s'échapper, ou bien dépend-elle peut-être de ce que, dans l'un des cas, la matière combustible est entourée de métal, tandis que dans l'autre elle est enveloppée par un tissu organique?.... Cette question demanderait, pour être résolue, des expériences nombreuses faites avec des cordes-amorces plus ou moins épaisses et enveloppées d'un tissu plus ou moins lâche.

Combustion de l'alcool.

6. Dans les expériences avec les fusées et les cordes la proportion d'oxygène contenu dans l'air ambiant n'a pas d'influence, puisque la matière combustible renferme, sous forme de nitrates, une quantité suffisante de l'agent comburant. Pour ces corps-là, l'influence de la pression est purement physique, l'oxygène de l'air n'intervenant pas. — Il n'en est pas de même avec l'alcool. Ici, la variation de densité de l'air agit au double point de vue physique et chimique. Lorsque la densité de l'air change, la proportion d'oxygène, contenu dans un volume donné, change également. D'une

¹ *Mémoire cité*, page 26.

autre part, l'alcool se vaporise plus ou moins facilement suivant la pression ambiante, et cette circonstance doit très probablement influer sur l'activité de sa combustion. Le résultat final de ces deux actions opposées est intéressant à connaître.

Les essais assez nombreux que j'ai entrepris sur ce point n'ont rien donné de décisif jusqu'à présent. J'ai voulu brûler un volume constant d'alcool dans une capsule de platine, afin d'éviter l'influence des corps étrangers (mèche, etc.). Mais il est difficile d'éviter les effets perturbateurs de l'agitation de l'air ambiant. Cette agitation seule suffit pour modifier considérablement la rapidité de la combustion, et il est nécessaire de changer ce mode d'expérimentation pour pouvoir reconnaître l'effet de la pression extérieure. — Voici, à titre de simples renseignements, quelques chiffres qui montreront les variations observées. La quantité d'alcool brûlée était chaque fois de 770 milligrammes estimés à l'aide d'un tube calibré.

A *Lausanne*, dans une chambre fermée et où l'air était parfaitement calme, la durée de combustion a varié de 43 à 50 secondes pour des pressions de 710 à 723^{mm}. Température de 12 à 18°. La moyenne de 20 déterminations est 45^s,2.

En plein air, par un temps paraissant très calme, dans les mêmes circonstances de pression, la moyenne de 8 déterminations est 55^s,8. — Température : 8°.

Aux *Plans*, dans une chambre. Pression : 666^{mm}. Moyenne de 8 expériences : 44^s,5. — Température : 15°.

Dehors. Air un peu agité. Moyenne de 7 observations : 55^s,2. — Température : 5°.

A *La Varraz*, dans un chalet. Pression : 619^{mm}. Moyenne de 7 observations : 47^s,3. — Température : 8°.

Anzeindaz, dans un chalet. Pression : 609^{mm}. Moyenne de 8 observations : 47^s,7. — Température : 11°.

Sur les *Diablerets*, air faiblement agité. L'observation était rendue très difficile à cause de la clarté du jour sur cette cime élevée et de l'éclatante blancheur de la neige voisine. La flamme d'alcool n'était que très difficilement visible. La moyenne de 9 déterminations est 66^s,2. — Pression : 520^{mm}. Température : 4°⁵.

Ces expériences doivent évidemment être reprises avec des précautions nouvelles. Il me paraît probable cependant que, dans les limites de pression indiquées ci-dessus, la pression n'exerce qu'une faible influence sur l'activité de la combustion de l'alcool¹. Il faudra d'ailleurs étudier d'une façon spéciale l'influence de la température ambiante.

¹ J'ajouterai, comme renseignement, que MM. Tyndall et Frankland ont observé la rapidité de la combustion des bougies à Chamounix et sur le sommet du Mont-Blanc. Cette combustion s'est produite avec la même activité dans ces deux stations.

Note sur la balance aérohydrostatique de M. Seiler, ingénieur, membre du Conseil national suisse, appliquée aux canaux.

Par M. MARGUET père,
ingénieur en chef des ponts et chaussées, etc.

(Séance du 4 mai 1864.)

La balance aérohydrostatique de M. Seiler se compose de deux réservoirs, entièrement semblables aux gazomètres en usage dans les usines à gaz, ne contenant que de l'air atmosphérique.

Ces deux réservoirs sont mis en communication par un tube en U dont les branches traversent les cuves à eau et s'élèvent dans l'intérieur des cloches au-dessus de l'eau; un robinet placé dans la branche horizontale du tube, sert à maintenir ou à intercepter la circulation de l'air des cloches.

Les deux réservoirs, ou cloches, étant équilibrées, et le robinet étant ouvert il n'y aura aucun mouvement, mais si l'on place un poids, sur l'une des cloches, capable seulement de vaincre les frottements très minimes de l'appareil, la cloche non chargée s'élèvera, et le mouvement ascensionnel sera arrêté à volonté en fermant le robinet.

En enlevant le poids, et en ouvrant le robinet, la cloche soulevée redescendra et le premier équilibre sera rétabli. Tel est le nouveau moteur de M. Seiler.

Les applications de ce moteur sont nombreuses et M. Seiler les a très bien détaillées dans diverses brochures, mais nous ne nous occuperons ici que de celle qui est relative aux canaux de navigation, comme ayant de l'avenir, et pouvant apporter de grands changements dans le tracé et l'exécution de ces importantes voies de communication.

On sait, en effet, par expérience qu'un cheval exerçant un effort de traction de 50 kilogrammes avec une vitesse de 0^m,80 à 1 mètre, ou 2,880^m à 3,600 mètres par heure, ne peut trainer sur une route ordinaire empierrée, qu'une charge représentée par 20 fois son effort de traction, c'est-à-dire 4 tonn. de 1000 kilog.

Sur une route horizontale pavée, qu'une charge représentée par 30 fois son effort de traction à 1,50 tonn. 1500 kilog.

Sur un chemin de fer de niveau, qu'une charge représentée par 200 fois son effort de traction à 10 tonn. 10,000 kilog.

Enfin que ce même cheval, sur une eau dormante, un poids qui peut être évalué à 1200 fois l'effort de traction à 60 tonn. 60,000 k.

Les canaux ont donc un grand avantage sur les chemins de fer pour le transport des marchandises lourdes et qui ont peu de valeur intrinsèque.

Les transports par eau seraient donc les plus économiques, si les droits de navigation étaient plus modérés ; si les canaux avaient de plus longs biefs et conséquemment moins d'écluses à franchir ; si les chômages étaient moins fréquents ; si enfin les eaux étaient plus abondantes ou mieux ménagées.

Le système d'écluse Seiler a un avantage réel sur les écluses ordinaires, s'il peut être appliqué d'après la théorie sur laquelle il repose. La dépense d'eau est singulièrement réduite ainsi que le nombre des écluses, puisque les hauteurs de chute rachetées peuvent être considérables, soient 5,10, 15 mètres et plus. Le passage des écluses se fait dans un temps très court relativement à celui qu'il faut pour franchir les écluses ordinaires, et les frais d'établissement et d'entretien des nouvelles écluses seraient réduits dans de fortes proportions.

M. Marguet présente le modèle d'une écluse Seiler qui rachète une chute de 10 mètres environ de hauteur. (Voir la planche.)

L'écluse a 5^m,20 environ de largeur et le canal à petite section a au plafond 5^m,20 de largeur et au sommet des digues 15^m,60. Le tirant d'eau est de 2^m,50.

Le grand gazomètre, moteur ou monte-charge, a 10^m,40 de diamètre dont la section ou surface est de 84^m²,90.

Les trois petits gazomètres qui portent le bac ou sas, construit tout en fer, ont chacun 6^m,00 de diamètre ; la surface de chacun est de 28^m²,26, laquelle répétée trois fois donne une surface totale de 84^m²,78, presque égale à celle du monte-charge.

Le bateau a un peu moins de 5^m,00 de largeur et une longueur de 28^m,30. Il peut porter une charge de 180 tonnes métriques et le sas qui le contient a entre les portes 32^m,00 de longueur.

Le sas contient un cube d'eau de 416 mètres cubes sans le bateau, et le bateau étant dans le sas le volume d'eau n'est plus que de $416 - 180 = 236^{\text{mcb}}$.

Entre les portes du sas et celles des biefs il y a un vide de 5^m de longueur, qui contiendra un volume d'eau de $5 \times 5,20 \times 2,50 = 65^{\text{mcb}},00$, et pour les deux vides, l'un à l'amont, l'autre à l'aval, $130^{\text{mcb}},00$.

Pour la manœuvre d'un bateau montant, l'équilibre étant établi entre le monte-charge et tout l'appareil du sas, eau et bateau compris, il faut faire passer du grand gazomètre dans les trois petits la quantité d'air de 818^{mcb},97.

A la vitesse d'élévation d'un mètre par minute, il faudra pour la durée de la manœuvre 10 minutes.

Le tuyau d'air devra donc débiter par minute $\frac{818,97}{10} = 81,897$ ou en nombre rond 82 mètres cubes. L'écoulement par seconde sera de 1^{mcb},37.

La conduite d'air ayant 20 centimètres de diamètre, la vitesse d'écoulement devra être de 43^m,63, et pour obtenir cette vitesse il faudra sur le monte-charge une pression d'environ 10 centimètres de mercure ou 1^{mcb},30 d'eau.

La perte d'eau dans cette manœuvre sera seulement, la quantité d'eau mise en surpoids, environ 110 mètres cubes, plus celle contenue entre les vides des portes de 130 mètres cubes, ensemble 240 mètres cubes.

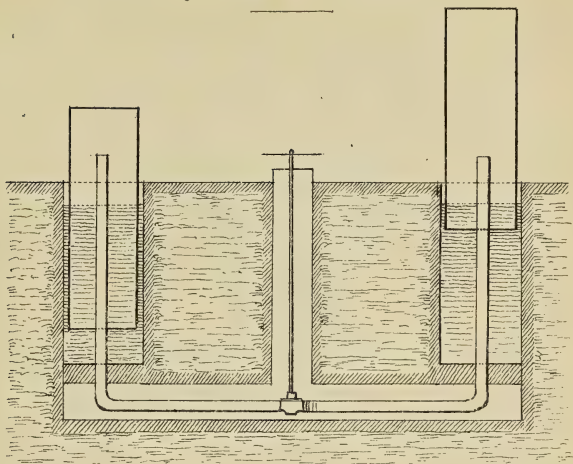
Sur un canal où l'on aurait à franchir la même hauteur de 10 mètres, il faudrait construire au moins quatre écluses accolées de 2^m,50 de chute chacune. Le développement de l'ouvrage en maçonnerie aurait au moins quatre fois 32 mètres de longueur ou 128 mètres. Pour monter un bateau il faudrait trois flottaisons et quatre éclusées, ce qui exigerait une perte d'eau de 1820 mètres cubes.

Le temps employé serait au moins d'une heure, six fois plus de temps que n'exigerait le système Seiler.

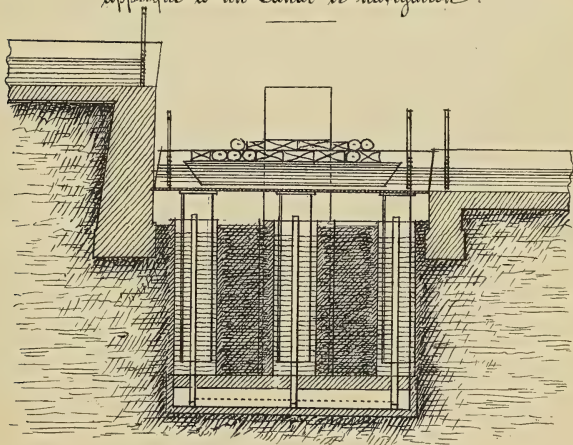
Il est à désirer que le système très remarquable de l'ingénieur suisse soit mis en pratique sur un petit canal pour démontrer d'une manière évidente l'avantage considérable du nouveau système sur l'ancien.

BALANCE AEROHYDROSTATIQUE

Système Seiler



SYSTÈME SEILER *appliqué à un Canal de navigation.*



NOTICE

SUR

**L'ÉCOULEMENT DU FLUIDE ÉLECTRIQUE DANS LE SOL PAR LES
PARAFOUDRES ET LES POTEAUX DES TÉLÉGRAPHES.**

Capacité conductrice des corps. — Perfectionnement des paratonnerres.

Par C. CAUDERAY,

Inspecteur des télégraphes des chemins de fer de l'Ouest-Suisse
et de Lausanne-Fribourg-Berne.**Ecoulement du fluide électrique par les parafoudres des
postes télégraphiques.**

On sait que chaque poste télégraphique est muni d'un appareil appelé *parafoudre*, lequel dérive dans le sol l'électricité atmosphérique accumulée sur les lignes ; sans ce préservateur, chaque fois que le temps est orageux, le fluide électrique s'introduirait dans les appareils où il causerait de grands dommages.

Le parafoudre se compose simplement de deux plaques métalliques légèrement espacées l'une de l'autre ; l'une est introduite dans le circuit de la ligne télégraphique, tandis que l'autre communique avec le sol au moyen d'un conducteur métallique.

Lorsque l'électricité galvanique ou dynamique (dégagée par la pile) circule, elle ne peut pas franchir l'espace qui sépare les deux plaques et elle continue sa route dans les appareils ; l'électricité atmosphérique le franchit, au contraire, avec une grande facilité pour se rendre plus promptement dans le sol par ce chemin qui lui oppose moins de résistance que les multiplicateurs des appareils.

Voici maintenant le résultat des observations que j'ai faites depuis quelques années au sujet de la conductibilité du fil métallique reliant les parafoudres au sol.

Pendant trois ans le parafoudre des appareils télégraphiques de la gare de Lausanne communiquait avec le sol au moyen d'un *fil de laiton* de 2 millimètres de diamètre et d'une longueur d'environ 80 pieds : pendant ce temps, chaque année nous avons eu trois ou quatre appareils mis momentanément hors de service par suite de

la fusion, par la foudre, du fil de cuivre qui entoure les électro-aimants, quoique le parafoudre fonctionnât parfaitement puisque l'étincelle électrique laissait chaque fois entre les deux plaques préservatrices des traces visibles de sa présence.

Après quelques observations, je crus remarquer que ce fil de laiton n'était pas assez bon conducteur pour écouler dans le sol la totalité du fluide électrique accumulé sur plusieurs lignes et que le trop plein passait outre, pénétrait dans les appareils où il fondait le fil du multiplicateur qui, en raison de son petit diamètre, lui opposait une trop grande résistance.

Pour diminuer ces effets de la foudre si préjudiciables à nos appareils et dans le but aussi de vérifier mes prévisions, je reliai le parafoudre aux conduits du gaz au moyen d'un fil de cuivre de $3\frac{1}{2}$ mm d'épaisseur et de 4 pieds de longueur seulement; ceci avait lieu à la fin de l'année 1861; dès lors et malgré les violents coups de foudre qui se sont produits, surtout l'année dernière, aucun appareil n'a été endommagé, quoique plusieurs fois de fortes étincelles aient été observées dans le parafoudre. Il faut donc conclure de ce fait qu'alors le fil métallique reliant le parafoudre au sol étant meilleur conducteur, presque tout le fluide a passé dans la terre et il n'en est arrivé dans les appareils qu'une quantité insignifiante.

J'ai aussi vérifié que ce n'est pas seulement le degré de conductibilité ou le diamètre des fils employés qui facilite ou empêche l'écoulement plus ou moins parfait du fluide atmosphérique dans le sol, mais aussi la longueur de ces conducteurs.

Ce fait s'explique parfaitement par la plus grande résistance opposée au fluide par un conducteur d'une certaine étendue que par un conducteur très court. Comme exemple je citerai que dans plusieurs postes où je me suis servi, pour relier le parafoudre au sol, d'un fil de cuivre de 1 mm de diamètre mais d'une longueur de 3 à 6 pieds seulement, l'écoulement du fluide atmosphérique dans la terre a été assez complet, du moins les appareils de ces postes n'ont jamais été endommagés, quoique souvent les pointes des parafoudres présentassent des traces de fusion, tandis que d'autres parafoudres pourvus aussi d'un fil de cuivre de 1 mm de diamètre mais d'une longueur de 20 à 60 pieds, n'ont pas complètement préservé les appareils des postes.

Il semble donc résulter de ce qui précède que pour établir un parafoudre dans les meilleures conditions possibles il faut observer soigneusement les quatre règles suivantes :

1^o Les fils servant à l'écoulement du fluide électrique dans le sol doivent avoir le moins de longueur possible, c'est-à-dire qu'ils doivent se rendre dans le sol par le chemin le plus direct.

2^o Leur diamètre doit toujours augmenter en raison de leur étendue, dans le but de diminuer la résistance du métal.

3^o Les fils de cuivre doivent toujours être préférés aux fils de laiton ou de fer. Lorsqu'il s'agit d'écouler l'électricité dynamique (de la pile) le fer possède un degré de conductibilité double de celui du laiton et le cuivre conduit six fois mieux que le fer ; mais la plus grande conductibilité du cuivre pour l'écoulement de l'électricité atmosphérique paraît plutôt provenir de ce que sa surface s'oxide moins facilement que le fer ou le laiton. Il est bon de rappeler ici que l'électricité galvanique pénètre et circule à l'intérieur des corps, tandis que l'électricité atmosphérique parcourt essentiellement les surfaces, ce qui explique cette différence de conductibilité du cuivre dans ces deux cas.

4^o On pourra cependant utiliser avec avantage, à cause de leur grande section, les conduits d'eau, de gaz, etc., en fonte ou en plomb, ainsi que tout autre pièce métallique enfoncée un peu profondément dans le sol, sans toutefois perdre de vue que le métal qui relie le parafoudre au sol doit avoir une capacité conductrice toujours supérieure à celle de la totalité des lignes qui y aboutissent.

Les trois premières de ces règles sont du reste déjà généralement observées lors de la construction des paratonnerres ordinaires.

Écoulement du fluide électrique par les poteaux télégraphiques.

Lorsqu'un coup de foudre atteint une ligne télégraphique aérienne, on remarque généralement qu'un certain nombre de poteaux ont dérivé dans le sol une partie du fluide électrique et cela sur une assez grande étendue. Près de l'endroit où la décharge a eu lieu deux ou trois poteaux portent toujours des traces de larges et profonds sillons ; à droite et à gauche 4, 6 ou 8 poteaux portent encore des traces semblables ; mais elles diminuent toujours à mesure que l'on s'éloigne du point foudroyé et la quantité de fluide qui arrive jusqu'aux appareils n'est jamais très considérable, lors même que la décharge a lieu dans le voisinage des postes. Presque toujours le côté des poteaux le plus exposé à la pluie est aussi celui qui présente le plus de traces de la foudre. Ces effets que j'ai pu observer environ 15 fois depuis 9 ans dans les différentes parties de la Suisse étaient à peu de chose près partout les mêmes.

On peut, à mon avis, admettre sans hésiter que la cause principale qui annule les effets dangereux de ces coups de foudre, est le plus ou moins grand nombre de corps par lesquels le fluide électrique trouve moyen de se rendre dans le sol. C'est aussi une preuve de plus à l'appui du fait cité plus haut que l'écoulement du fluide dans le sol, lorsqu'il a plusieurs chemins pour s'y rendre, est

limité au degré de conductibilité de chaque corps, car dans les exemples que je viens de citer, si un ou deux poteaux n'écoulent pas tout le fluide par suite de leur faible capacité conductrice, le surplus passe plus loin au moyen des fils, pour s'écouler par les poteaux suivants ; si ces corps étaient isolés ou plutôt s'il n'y avait point de ligne télégraphique entre chaque poteau, la décharge s'écoulerait bien dans le sol par le poteau sur lequel la foudre serait tombée, mais en le broyant et en le détruisant à cause de la résistance énorme que le bois même mouillé opposerait au fluide.

Sur les lignes construites avec des poteaux en fer, ces effets sont à peine visibles, les poteaux en métal étant d'excellents conducteurs n'opposent aucune résistance à la foudre qui est immédiatement conduite dans le sol par un ou deux poteaux.

Je résumerai comme suit les résultats que l'on peut déduire de cette seconde série d'observations.

Les postes télégraphiques sont à l'abri des coups de foudre qui pourraient s'introduire dans les bâtiments en suivant les fils

1^o parce que les poteaux écoulent immédiatement dans le sol le trop plein de la ligne : pour cette raison les lignes construites avec des poteaux en fer offrent plus de sécurité sous ce rapport, que celles construites avec des poteaux en bois.

2^o à cause du petit diamètre et par conséquent de la faible capacité conductrice des fils qui entrent dans le bâtiment.

3^o parce qu'enfin les parafoudres dérivent dans le sol la petite quantité de fluide qui a pu pénétrer jusqu'aux appareils, laquelle pourrait leur être encore préjudiciable si le fil d'écoulement était insuffisant.

Capacité conductrice des corps.

Il me semble que de l'ensemble des observations et faits cités plus haut, découle le principe nouveau suivant dont l'application aurait pour résultat l'amélioration des paratonnerres employés généralement jusqu'à ce jour pour préserver les bâtiments.

A mon avis, *l'écoulement du fluide électrique se divisant en raison de la capacité conductrice des corps, au moment où la foudre éclate*, explique assez bien tout ce que l'on appelle généralement les bizarreries de la foudre. Les effets singuliers de la foudre dépendraient donc essentiellement des différents degrés d'intensité de chaque décharge électrique, de la capacité conductrice des corps à un moment donné, laquelle dépend elle-même des substances dont ces corps sont composés, substances qui à leur tour sont rendues plus ou moins conductrices par la pluie, par la chaleur, par l'état hygrométrique de l'air, etc.

Non, la marche du fluide atmosphérique ne peut pas dépendre du caprice d'un moment. Comme tous les fluides il a ses lois à

suivre et sa marche tracée dans chaque fêtu de paille par les grandes lois de la nature.

Il y a 6 ans que j'étudie et observe attentivement tous les phénomènes d'électricité atmosphérique qui se produisent à ma portée ; les parafoudres de nos stations télégraphiques qui tous, sans exception, portent des traces honorables pour la science de la présence de cet agent, ont puissamment contribué à faciliter mes recherches, et c'est par un long contact avec la foudre, si je puis m'exprimer ainsi, que j'ai pu parvenir à formuler l'opinion émise dans cette notice.

Perfectionnement des paratonnerres.

Passons maintenant à l'application de ces principes aux paratonnerres.

Lorsque la foudre éclate, elle n'a pas toujours la même intensité, de sorte qu'il pourrait souvent arriver que la quantité de fluide à écouler par le fil d'un paratonnerre soit supérieure à sa *capacité conductrice* ; dans ce cas il y aurait grand danger de voir le trop plein, c'est-à-dire une partie du fluide qui ne s'écoule qu'avec difficulté faute d'un conducteur suffisant, quitter le conducteur qu'on avait placé pour lui tracer sa route et profiter du premier corps à sa portée pour se frayer un chemin jusqu'au sol.

Donc quand le conducteur des paratonnerres est insuffisant, ce qui peut arriver lorsque les coups de foudre sont très intenses, le plus petit filet d'eau qui communique avec le sol, une conduite d'eau en métal, une lignée de cloux, un égoût, un mur humide, une pièce de bois mouillé, suffisent pour détourner de sa route la quantité de fluide qui déborde déjà pour ainsi dire du fil par lequel on voulait la conduire dans le sol.

Les principes indiqués ci-dessus étant connus, il suffira, si l'on veut qu'un bâtiment soit complètement à l'abri de la foudre, de fixer à la tige du paratonnerre un certain nombre de cables d'une capacité conductrice totale suffisante pour écouler en le divisant tout le fluide des coups de foudre les plus intenses.

Pour bien comprendre comment on peut obtenir la division du fluide électrique il faut encore observer ce qui se passe sur les lignes télégraphiques et se demander pourquoi sur les lignes construites avec les poteaux en fer, le fluide s'écoule-t-il le plus souvent par un seul poteau ?

Il est facile de répondre, — parce que la capacité conductrice de ce poteau est suffisante pour écouler la totalité du fluide.

Ensuite, pourquoi sur les lignes construites avec des poteaux en bois, le fluide s'écoule-t-il par 6, 12 ou 20 poteaux ?

Réponse : — Parce que la capacité conductrice de 2 ou 3 poteaux

en bois n'est pas suffisante pour l'écoulement complet du fluide, — et comme ils sont tous reliés métalliquement entr'eux, souvent par plusieurs fils, le fluide emploie un nombre de poteaux proportionné à son intensité.

Pour écouler le fluide électrique en le divisant il faut donc lui frayer plusieurs routes, autant que possible d'égale longueur ou d'égale résistance.

Voici pour 4 bâtiments de construction différente, les moyens qui me paraissent devoir atteindre ce but :

1^o *Pour un petit bâtiment carré* (fig. 1). Quatre fils de 6 millimètres partent du pied de la tige dans la direction des 4 angles du bâtiment. De tous les côtés la résistance, c'est-à-dire les surfaces des conducteurs, sont égales.

2^o *Pour un grand bâtiment* (fig. 2). La tige métallique étant fixée au centre du bâtiment, une seconde tige de 11^{mm} d'épaisseur en communication avec la première serait placée dans le sens du faite. Du pied de la tige perpendiculaire partiraient deux fils de 10 millimètres se dirigeant dans le sol par les deux faces opposées du bâtiment. Aux deux extrémités de la tige horizontale de 11^{mm} seraient reliés deux paires de conducteurs de 5 $\frac{1}{2}$ ^{mm} se rendant dans le sol par les 4 angles du bâtiment. Le diamètre du conducteur horizontal bifurqué à ses deux extrémités étant plus grand que celui des deux conducteurs du centre, sa capacité conductrice sera aussi plus considérable, ce qui est nécessaire pour compenser l'excédant de longueur.

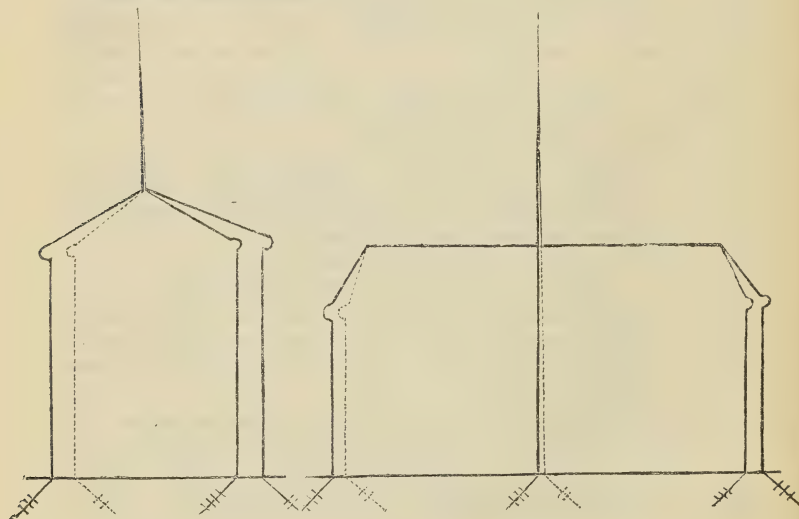


fig. 1.

fig. 2.

3° Pour un très grand bâtiment sur lequel doivent être placées 2 tiges métalliques (fig. 3). Dix fils pour l'écoulement seraient reliés à la tige horizontale de 11 millimètres de diamètre; aux extrémités et au centre les fils ont $5\frac{1}{2}$ mm, tandis que ceux qui partent de la tige ont 10 mm.

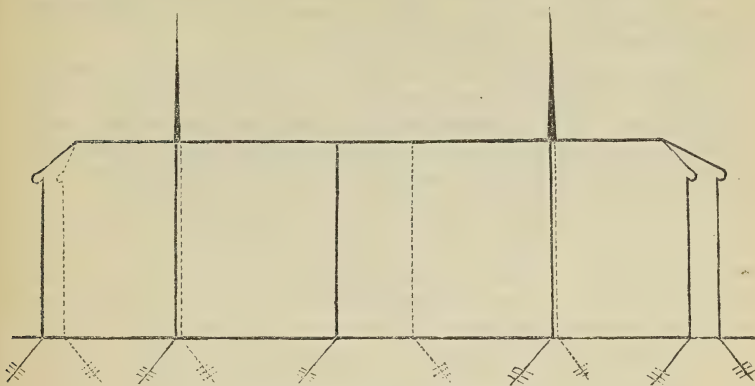


fig. 3.

4° Paratonnerres pour les clochers (fig. 4). Un conducteur de 10 mm, fixé à la tige placée au sommet du clocher, descend

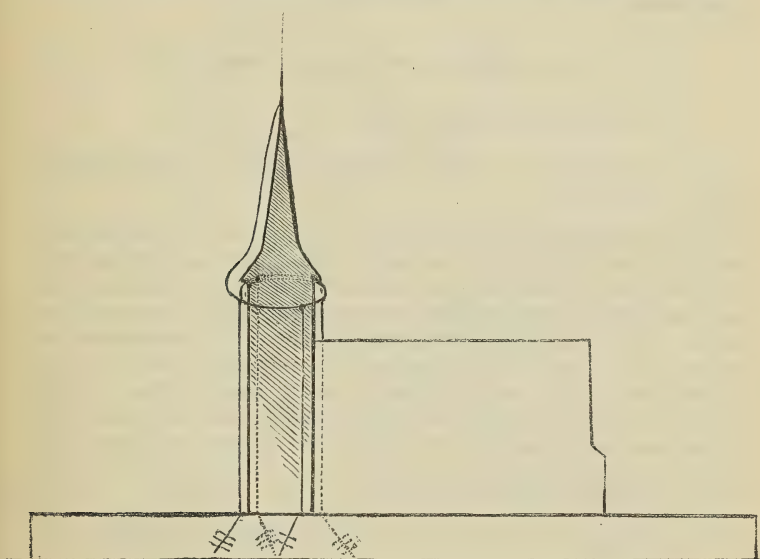


fig. 4.

jusqu'à la base du cône où elle serait fixée à une nouvelle tige de 11^{mm} de diamètre faisant le tour du bâtiment ; de cet anneau partiraient 4 fils de 5 $\frac{1}{2}$ ^{mm} de diamètre lesquels se dirigeraient dans le sol en suivant les 4 angles du bâtiment.

Il va sans dire que toutes les précautions prises pour la construction des paratonnerres simples devront aussi être utilisées lors de l'établissement de ceux que je propose.

Je donne aussi les chiffres du diamètre des conducteurs seulement dans le but de démontrer les proportions à observer entre les différents fils d'écoulement, ces diamètres peuvent être augmentés au gré du constructeur en conservant les proportions que j'indique ; mais il ne serait pas prudent de les diminuer.



DEUX COUPS DE FOUDRE.

Dans la séance du 2 décembre 1863, M. le professeur Marguet communique les deux récits suivants :

La foudre du 30 octobre 1863.

A l'Editeur de l'*Evening Mail*.

Extrait d'une lettre du Rév. Kingscote, datée de Uley, Dursley, comté de Gloucester :

« La tempête du 30 s'est abattue rudement sur ce village. On entendit vers onze heures du soir, ou quelques minutes après, deux effrayants craquements de tonnerre, précédés d'un éclair du plus grand éclat. Un magnifique ormeau fut rompu du haut en bas. L'arbre a 19 pieds (anglais) de circonférence à une distance du sol de 5 pieds environ. Pour surcroît de dommage, 30 vitres furent enfoncées, les unes en dedans, les autres en dehors, dans la façade d'une maison voisine de l'arbre frappé, à 20 yards environ. Je demeure à un quart de mille environ du lieu où s'est passée la scène de destruction, et la maison, très solidement bâtie, fut ébranlée comme si elle allait tomber.

» 6 novembre.

William-C. BURDER. »

Orage avec tonnerre à Stroud.(Extrait de l'*Evening Mail*.)

« Pendant le coup de vent qui a régné de vendredi à mardi (6 au 9 novembre 1863), vers 11 heures 30 minutes de la nuit du premier jour (vendredi), un cottage, voisin de la ville de Stroud, fut frappé par la foudre et endommagé au point qu'il a été presque converti en ruines. Un homme et sa femme occupaient ce cottage, et comme on le verra, ils ont échappé au danger presque miraculeusement. Toute la matinée la pluie tombait par torrents, avec accompagnement de raffales. Le soir la tempête continuait avec tonnerres et éclairs, sans que, à l'exception d'un cas, ces phénomènes présentassent quelque chose de remarquable ; mais, à l'heure indiquée ci-dessus, un éclair de lumière bleue, qui ne sera pas oublié de ceux qui l'ont vu, s'élança des nuages et aveugla presque des personnes assises dans des chambres éclairées par des bougies, bien que les fenêtres de ces chambres fussent fermées au dehors par des persiennes blanches. En même temps que l'éclair eut lieu une explosion qui fit un grand fracas. La foudre frappa la mitre en terre de la cheminée du cottage, la réduisit en poudre, et dissémina dans toutes les directions, à 20 ou 30 yards, la maçonnerie de briques dans laquelle cette mitre était fixée. Quelques-unes des briques furent ramassées à l'état de petits fragments dans une terre labourée du voisinage. La foudre traversa le toit de la chambre où dormaient le mari et la femme, lançant les tuiles de tous les côtés et laissant une grande ouverture béante ; elle fit sauter, à la lettre, la petite fenêtre de la chambre à coucher, fondant le plomb (des vitraux) et le projetant comme le ferait une explosion. Car un rideau de mousseline, tiré à l'intérieur devant la fenêtre, fut couvert d'un grand nombre de particules de plomb qui lui donnèrent l'apparence d'un tissu parsemé de paillettes d'argent. Quelques-uns des plus grands morceaux de plomb avaient roussi la mousseline, et c'était avec peine que certains d'entre eux pouvaient s'enlever avec les doigts. Dans sa course vers la terre, la décharge électrique brisa en éclats un fort encadrement en chêne d'une fenêtre placée en dessous, et traita la fenêtre elle-même comme celle de l'étage supérieur, le verre et le plomb étant lancés dans le jardin. Toute la maçonnerie environnante fut déplacée, particulièrement dans les endroits où étaient scellées des pièces de fer, et la maison devint une véritable ruine. Dans la chambre de l'étage supérieur, sur une tablette fixée tout auprès de la tête du lit dans lequel le couple dormait, se trouvaient deux chapeaux, l'un dans un carton bleu, l'autre posé à côté de ce carton. Celui-ci était en ligne directe avec le trou du toit et la petite fenêtre. Il

fut mis en lambeaux comme s'il avait été exposé pendant une heure aux déchirements d'un chien méchant. Le chapeau lui-même, qui était neuf, se trouvait au milieu des débris du carton, dans l'état où l'aurait mis quelqu'un qui, en le prenant avec les mains, aurait voulu en faire une boule. L'autre chapeau n'eut pas de mal. Le brave homme et sa femme furent naturellement réveillés. Ils pensèrent qu'on avait tiré du canon, se mirent aussitôt à crier que le soufre les suffoquait et ne tardèrent pas à découvrir le délabrement de leur demeure. Le cottage, ainsi que deux autres en ligne droite avec lui, est bâti sur le penchant d'un coteau. Il est un peu plus haut que les deux autres et entouré à petite distance de champs découverts.

» Il ne pleuvait pas au moment de l'événement, et il n'y avait nulle part trace de brûlure.

» 23 novembre 1863. »



Contributions à la Faune vaudoise des oiseaux.

Par M. le doct. DÉPIERRE, à Lausanne.

(Séance du 17 juin 1863.)

J'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas sans intérêt pour la Société de lui faire part de quelques observations ornithologiques recueillies ces deux dernières années.

Un certain nombre d'oiseaux plus ou moins rares ont été observés ou tués par M. Bastian, notre préparateur au Musée. Il a eu soin de noter exactement les époques et les localités qui les ont fournis.

En 1862 les moments de passages réguliers ont peu varié de ce qu'ils sont habituellement; cette année, au contraire, malgré la précocité remarquable du printemps, le passage de la plupart des oiseaux s'est effectué en retard de quelques jours, comme on peut en juger par les dates que j'indiquerai plus bas, mais en revanche les nichées ont eu lieu très de bonne heure, car dans la dernière quinzaine de mai j'ai vu des vols de jeunes étourneaux, des jeunes coucous, des fauvettes, des chardonnerets, des pinçons et une foule d'autres espèces.

Cette année le printemps a été sur notre lac fort abondant en canards de diverses espèces; les marais du canton se trouvant presque tous à sec, ces oiseaux ont dû fréquenter davantage les

lacs. Les chevaliers, bécassines et autres gralles ordinaires ont été très peu nombreux dans nos environs, presque pas de chevaliers guignette, qui autrefois étaient si abondants au moment du passage; peu ou point de pluviers à collier.

J'ai fait du reste la remarque générale depuis quelques années que diverses espèces qui étaient assez abondantes soit parmi ceux qui ne séjournent que l'été chez nous, soit parmi les sédentaires, ont beaucoup diminué, tandis que d'autres ont augmenté de nombre et ont une tendance à s'y multiplier, par exemple : les pipits, les bergeronnettes, les traquets, les grives, les cincles plongeurs, les martins-pêcheurs, les pie-grièches si communs dans nos environs il y a quelques années, s'y voient maintenant très peu; en revanche, les loriots, autrefois très rares, les merles de roche, la fauvette à poitrine jaune, sont devenues, les premiers très communs, les merles de roche fréquents à Lavaux, et la fauvette hypolaïs niche cette année dans plusieurs campagnes autour de Lausanne. Il y a aussi deux nichées de rousseroles, une à la Venoge et l'autre aux Pierrettes, près Vidy; parmi les sédentaires je citerai la perdrix grise qui chaque année est devenue plus nombreuse. La chasse du printemps, qui à mon avis se prolongeait une dizaine de jours trop tard, ayant été supprimée, permettra à un certain nombre de bécasses de nicher dans nos localités montueuses et boisées.

Au nombre des oiseaux de quelque importance tués ou observés par M. Bastian, je citerai pour 1862 : le héron aigrette, belle espèce très rare dans notre pays, qu'il a poursuivi le 8 mai; malheureusement des bateaux circulant sur les rives du lac l'ont empêché de s'emparer de ce précieux oiseau; le héron garzette également tout blanc, mais de beaucoup plus petite taille, s'observe quelquefois dans les mêmes localités et à la même époque; je ne dois pas oublier de mentionner le bécasseau violet ou maritime, tué au mois de mars; le 3 mai une pie-grièche (je crois la rousse), remarquable par la singularité de son plumage. Dans la dernière quinzaine de mai, sur la fin du passage des hirondelles de mer, deux leucoptères en très belle livrée; le 12 juin un vanneau pluvier en livrée déjà avancée, mais pas complète; il est extrêmement rare d'obtenir ce bel oiseau en plumage parfait, il faut pour cela qu'il soit très vieux et tué au moment de la ponte.

Le 17 juillet un exemplaire du sanderling variable en plumage d'été, le même jour le bécasseau échasse et le tecumia aussi en plumage de printemps.

A la fin d'août la mouette pygmée, mais elle avait déjà revêtu la livrée d'hiver.

Enfin le 4 septembre un pluvier guignard jeune, tué dans les champs près de Savigny.

En 1862, les hirondelles de mer parurent déjà les derniers jours d'avril, et le 1^{er} mai j'en ai vu en grande abondance. Cette année peu ou point de passage en avril, les hirondelles de mer n'ont commencé que du 8 au 10 mai.

Le 9 mai nous avons eu une paire de hérons crabiers adultes et une autre le 15. De là à la fin du mois un pluvier à collier interrompu, mâle, en plumage très adulte, ce qui en fait le mérite.

Une hirondelle de mer leucoptère, puis le moustac en livrée de mue ; cet oiseau ainsi adulte est rare et très difficile à se procurer. Enfin plusieurs jours de suite M. Bastian a poursuivi inutilement, à mon grand regret, la mouette pygmée en plumage de noce et l'hirondelle de mer *minuta*. Peut-être l'année prochaine, en étant bien attentif à la même époque, serons-nous assez heureux pour les obtenir.

Extrait d'une lettre de M^r Michel, ingénieur des ponts et chaussées, adressée au colonel Burnier et datée de Montpellier, le 12 octobre 1863.

(Séance du 4 novembre 1863.)

Je vous prie de communiquer à la Société vaudoise des sciences naturelles les résultats de la comparaison entre le niveau moyen de l'Océan et le niveau de la Méditerranée. Ils serviront à compléter et à rectifier les chiffres contenus dans la dernière page de mon mémoire de décembre 1859 (n° 47 du Bulletin).

Depuis la rédaction de ce mémoire, une décision ministérielle en date du 13 février 1860, a fixé le plan de comparaison du nivellement général de la France *au niveau moyen de la Méditerranée à Marseille*. Ce niveau est 0^m,40 au dessus du zéro de l'échelle des marées, dont il est fait mention dans mon mémoire.

Plus tard, en avril et mai 1862, les nivellements repris par M. Bourdaloue ont donné comme *altitude officielle du repère de la pierre à Niton au dessus du niveau moyen de la Méditerranée* 374^m,052.

L'altitude résultant du nivellement du Rhône en 1858 était 374^m,516 au dessus du zéro de l'échelle de Marseille, (à — 0,40 par rapport au plan de comparaison officiel). On voit par là que le premier nivellement aurait été entaché d'une erreur de 0^m,064 environ. M. Bourdaloue auquel j'ai demandé les renseignements m'a répondu que l'on doit considérer comme seule exacte l'altitude

374^m,052 pour le Niton, et par suite, l'altitude 372^m,362 pour le niveau moyen du lac.

Il y aurait lieu d'après ceci de rectifier le tableau que j'ai donné à la dernière page de mon mémoire en ouvrant une colonne spéciale pour les hauteurs au dessus du plan de comparaison du nivellement général de la France (niveau moyen de la Méditerranée à Marseille).

Niveau moyen du lac de Genève . . .	0,000 ^m	372,362 ^m
Plaque de bronze de la pierre à Niton . .	1,690	374,052
Niveau des rails à la gare de Genève . .	19,225	391,587
id. id. de Morges . .	9,500	381,862
id. id. de Lausanne . .	75,180	447,542
Niveau moyen du lac de Neuchâtel . .	60,120	432,482

Voilà donc une première question résolue.

Je passe à la 2^{me}, c'est-à-dire la hauteur du niveau moyen de l'Océan au dessus de la Méditerranée.

Comme il est naturel de le prévoir, le niveau moyen de l'Océan dans les différents ports n'est pas le même. La forme des côtes qui gêne le mouvement de la marée en rend suffisamment compte, sans qu'il soit nécessaire d'insister sur ce sujet.

Dans chaque port de mer une longue série d'observations a permis de fixer le niveau moyen de la mer. Le nivellement des hauteurs de ce niveau moyen a été fait dans dix-neuf ports depuis Bayonne jusqu'à Dunkerque. Voici les résultats de ce nivellement comme je les ai reçus de M. Bourdaloue.

*Altitudes de la mer moyenne dans différents ports de l'Océan
au dessus de la Méditerranée.*

Bayonne	0,856 ^m	Cancale	1,097 ^m
Arcachon	0,600	Granville	0,890
Rochefort	0,993	Cherbourg	0,895
La Rochelle	0,400	Carentan	0,857
Les Sables d'Olonne .	0,589	Le Havre	0,211
St-Nazaire	0,747	Dieppe	0,579
Lorient	0,990	Boulogne	0,836
Port Launay	1,205	Calais	0,753
Brest	1,022	Dunkerque	0,776
St-Malo	0,945		

La moyenne pour ces dix-neuf ports est exactement 0^m,80. On peut remarquer que, le Havre et Port-Launay exceptés, presque toutes les hauteurs varient entre 0^m,60 et 1^m,00. La moitié reste entre 0^m,70 et 0^m,90. La hauteur moyenne 0^m,80 peut donc être acceptée comme représentant suffisamment le niveau moyen de l'O-

céan sur les côtes de France, au dessus du niveau moyen de la Méditerranée. Depuis longtemps dans le service du canal du Midi, qui réunit la Méditerranée à l'Océan, les ingénieurs admettaient cette différence de niveau de 0^m,80 ; mais on avait perdu les bases sur lesquelles avaient été établis les calculs. Elle se trouve maintenant complètement justifiée.

Par suite, pour avoir l'altitude du lac de Genève par rapport au niveau moyen de l'Océan, il faut retrancher 0^m,80 aux chiffres indiqués plus haut, ce qui donne :

Altitude par rapport à l'Océan, de la pierre à Niton	373 ^m ,252
» » » du niveau moyen du lac	371 ^m ,562

Nous sommes loin du chiffre 375^m,00 inscrit sur les cartes.

Mais on devra désormais, comme je l'ai indiqué dans mon mémoire, rapporter les nivellements de la Suisse au niveau moyen de la Méditerranée et cela pour trois motifs :

1^o Parce que le niveau moyen de l'Océan est variable dans les différents ports, tandis que celui de la Méditerranée peut être considéré comme assez constant. (On a trouvé 0^m,013 de différence entre Marseille et Cette.)

2^o Parce que ce niveau moyen de la Méditerranée est désormais le plan de comparaison officiel pour le nivellement général de la France.

3^o Enfin parce qu'une partie notable des eaux de la Suisse se déverse dans la Méditerranée, soit par le Rhône, soit par le Pô, soit même par le Danube et que, par leur position topographique, les Alpes paraissent plutôt appartenir au bassin de la Méditerranée qu'au bassin de l'Océan.

J'ai été très heureux de voir enfin la lumière portée sur cette question des niveaux de la mer et je saisis avec empressement cette occasion de renouer les relations avec nos confrères de la Société vaudoise des sciences naturelles.



Note sur les azotites et les azotates des plantes.

Par M. H. BISCHOFF,

professeur à Lausanne.

(Séance du 17 juin 1863.)

Si l'on ajoute à du suc récent de *Leontodon taraxacum*, d'abord une dissolution de iodure de potassium additionnée d'amidon désagrégé, et ensuite un peu d'acide sulfurique très délayé, on voit le liquide se colorer en bleu foncé. C'est là une réaction extrêmement sensible pour la présence d'un azotite, et M. Schoenbein s'est assuré par d'autres expériences que, dans ce cas, la réaction ne peut avoir d'autre cause.

Les plantes dont le suc présente la même particularité sont entr'autres : *Lactuca sativa*, *Senecio vulgaris*, *Plantago major*, *Syringa vulgaris*, *Urtica dioica*, etc. Il est des plantes dont le suc ne donne cette réaction qu'après un certain laps de temps, 12 à 24 heures, la *Spinacia oleracea*, par exemple; mais si après avoir ajouté au suc récent le iodure de potassium, l'amidon et l'acide sulfurique, on y jette quelques petits grains de zinc, le bleuissement a lieu au bout de quelques instants. C'est là une réaction très sensible donnée par les azotates : il faudrait donc admettre dans ce suc la présence d'un de ces sels, lequel, dans le suc abandonné à lui-même, serait peu à peu réduit par quelqu'autre matière organique. Les plantes suivantes : *Datura stramonium*, *Papaver somniferum*, *Poa annua*, etc., sont dans ce dernier cas.

Chez quelques plantes le suc récent donne la réaction, mais au bout de quelque temps il ne la produit plus, puis l'offre de nouveau plus tard, ainsi l'ortie. Quelquefois toutes les parties de la plante ont la même propriété, comme chez le *Leontodon*; d'autres fois les différents organes réagissent différemment : ainsi la Verveine, dans sa racine, sa tige et ses fleurs, possède un suc à azotites, mais non dans ses feuilles.

La même plante a un suc différent selon son degré de développement, ainsi l'ortie en graine ne contient que des azotates.

Enfin il est des plantes, comme le *Bignonia catalpa*, le *Cannabis sativa*, etc., dont le suc n'offre aucune réaction d'azotites ou d'azotates. En tout cas, la réaction disparaît en entier dans toutes les plantes, quand leur suc est abandonné à lui-même pendant un certain temps, tout comme lorsqu'on le fait bouillir : les azotites et les azotates seraient donc employés alors à la formation d'autres substances azotées.

Pour d'autres détails nous renvoyons le lecteur au mémoire de M. Schœnbein (*Journal für praktische Chemie*, t. 88, p. 460).

M. Schœnbein, du reste, a témoigné le désir qu'un sujet aussi intéressant soit plus complètement étudié. Ces quelques faits suffiront, ce nous semble, à exciter l'intérêt, puis à engager les physiologistes à poursuivre les expériences de l'illustre professeur de Bâle.

NOTE SUR LA CONSTRUCTION DES ANGLES

Par M^r Fréd. BURNIER.

(Séance du 17 mars 1864.)

En partant des séries connues :

$$\sin x = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} - \dots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} - \dots$$

multipliant la première par 3, la seconde par x , et retranchant

membre à membre, on en déduira l'équation $x = \frac{3 \sin x}{2 + \cos x} + \frac{x^5}{180}$;

on néglige les puissances de x supérieures à la 5^{me}, et le terme en x^5 est un peu trop faible. — Soit n l'arc évalué en degrés. Le der-

nier terme estimé en secondes aura pour expression : $\left(\frac{n}{40}\right)^5 \cdot 0,19$;

pour $n = 30^\circ$, c'est 46 secondes ; quantité négligeable dans les opérations graphiques. — Rétablissant l'homogénéité et appelant R le rayon du cercle, on peut donc, jusqu'à 30 degrés, s'en tenir

à la relation approchée : $x = \frac{3 R \sin x}{2 R + \cos x}$.

Soient P et p les périmètres des polygones réguliers circonscrits et inscrits d'un même nombre de côtés ; cette relation pourra

se transformer en la suivante : circonférence $= \frac{3 P p}{2 P + p}$;

avec l'hexagone on obtient $\Pi = 3,1402$; avec le décagone , $\Pi = 3,14151$.

Pour faire servir la même relation à la construction d'un angle de n degré, on remplace le premier membre x par : $n R 1^{\circ} = \frac{n R}{57,3}$;

ce qui donne : $\frac{n}{171,9} = \frac{\sin x}{2 R + \cos x}$.

D'où la construction suivante , assez simple pour être décrite sans le secours d'une figure.

Soit, en allant de gauche à droite, un diamètre BA , à l'extrémité A duquel on veut construire un arc de n degrés. On prolongera le diamètre , à gauche , jusqu'en C d'une quantité égale au rayon. A partir de C on prendra , dans le sens CA , une longueur CP de 171,9 millimètres. Au point P on élèvera une perpendiculaire sur laquelle on portera n millimètres depuis P jusqu'en X. Joignant CX , cette ligne rencontrera la circonférence en M ; AM sera , à peu près , un angle de n degrés.

On voit aisément l'opération inverse si l'on a à mesurer en degrés un angle donné.

Ce procédé ne s'applique convenablement que jusqu'à 30 degrés. Mais au moyen de l'arc de 60 degrés on l'étendra facilement à un angle quelconque, en procédant par somme ou par différence.

Quant à l'approximation ainsi obtenue, l'erreur provenant de la formule est de 39 secondes à 30 degrés ; mais elle diminue très rapidement avec la grandeur de l'angle.

Au lieu de 171,9 on peut prendre 172 et l'approximation restera du même ordre que la précédente.



Analyse d'un calcul vésical, extrait par M^r le D^r Pellis.

Par M. le prof. H. BISCHOFF.

(Séance du 2 décembre 1863.)

Ce calcul se présentait sous la forme d'un agrégat de petits grains arrondis, jaunâtres, en masse sphéroïdale, sans couches concentriques bien marquées et très friable.

La portion qui m'en a été remise en plusieurs fragments et débris pesait, humide, 51 grammes. En supposant que le calcul ait été sphérique, il aurait eu un diamètre d'environ 53 millimètres.

La composition était :

Phosphate de magnésie et d'ammoniaque supposé anhydre	37.50
Phosphate de chaux tribasique	22.42
Carbonate de chaux	8.25
Chlorure de sodium	1.64
Acide urique (environ)	0.50
Eau et perte	29.61
	100.—

On doit donc le classer parmi les calculs fusibles.

(Note.) Ce calcul est remarquable moins par sa composition chimique que par son mode d'aggrégation. La masse entière était due à l'agglutination des grains jaunâtres par du mucus peu abondant et peu consistant : elle était renfermée dans une sorte de coque de même nature et distincte seulement du reste par l'abondance et la consistance du mucus qui la formait. La surface externe du calcul était unie et lisse ; les parois de la coque, épaisses de 2 à 3 millim., étaient dures et cassantes, de couleur brunâtre, tandis que le centre de la masse était jaunâtre. — Il était évident que le calcul s'était moulé sur la cavité vésicale et avait été, durant un long temps, un simple amas. La présence de l'amas, en irritant la muqueuse, détermina une forte exsudation de muco-pus, celui-ci empâta la couche superficielle des grains et forma de la sorte la coque périphérique. Si le catarrhe vésical eût cessé un certain temps et que la formation des grains (dans le rein ?) eût continué à se faire, ces derniers venus se fussent probablement incrustés sur la coque en formant un calcul dit mural. (Réduct.)

Notice sur un nouveau procédé destiné à rendre plus apparente l'impression de la date sur les billets de chemins de fer, faite au moyen de la presse à timbre sec de Lecoq.

Par H. CAUDERAY,

Inspecteur des télégraphes des chemins de fer de l'Ouest-Suisse, etc.

(Séance du 1^{er} juillet 1863.)

Il est très important, dans le service des chemins de fer, que l'employé chargé de délivrer souvent de 3 à 400 billets dans l'espace d'une heure, possède pour y imprimer la date du jour, le n^o du train, etc., un appareil réunissant diverses conditions de simplicité et de solidité jointes à un maniement facile, afin que le travail n'éprouve aucun retard.

A l'origine des chemins de fer on se contentait de dater les billets à la main au moyen d'un timbre humide ordinaire avec des types mobiles. Bientôt on remplaça le timbre humide, dont le maniement était trop lent, par une *presse humide à levier*, pourvue d'un rouleau qui encrait les types après chaque impression, à peu près comme cela a lieu dans les presses mécaniques des imprimeries. Ce système avait le grave inconvénient d'exiger beaucoup d'entretien, de soins de propreté, et l'appareil se dérangeait aussi très facilement. Lorsque l'appareil avait servi pendant quelque temps l'encre ne se distribuait plus d'une manière uniforme, les types en manquaient ou bien en avaient trop, et dans ce dernier cas la date s'effaçait dans la poche ou remplissait d'encre les doigts ou les gants des voyageurs.

Une fabrique allemande confectionne aussi beaucoup de presses dites à *ruban*; appareils compliqués, peu pratiques et très fragiles, dans lesquels une chevillère, dont l'une des surfaces est noircie, dépose sur la carte la couleur noire par suite de la pression opérée par des types mobiles.

Aucun des appareils désignés ci-dessus ne réunit autant de conditions favorables et d'avantages pour la pratique que celui construit depuis quelques années par l'ingénieur Lecoq à Paris, lequel avec des types en acier fondu, aux arêtes tranchantes, découpe les chiffres et les lettres dans le carton et y laisse une empreinte assez semblable à celle d'un emporte-pièce pressé légèrement.

Cette presse réunit toutes les conditions de solidité, de simplicité et de propreté désirables; elle ne fatigue pas l'employé et est très expéditive.

Le seul défaut qu'on lui reproche est de ne pas *imprimer la date d'une façon plus visible*. En effet, suivant la manière dont on tient la carte relativement à la direction des rayons de lumière qui l'éclairent, et la nuit surtout, les employés ont beaucoup de peine à déchiffrer la date des billets. C'est précisément ce défaut que je viens supprimer, en proposant d'introduire une certaine quantité de noir de fumée dans la pâte du carton avec lequel on fabrique les billets de voyageurs ; ensuite on recouvre le carton d'une mince feuille de papier blanc ou colorié destiné à recevoir l'impression de la carte.

Lorsque l'employé date des billets ainsi préparés avec la presse Lecoq, les types en acier découpent les chiffres et lettres dans la feuille collée et le carton noir apparaissant par les découpures rend la date tout aussi visible que si l'impression avait eu lieu directement au moyen de l'encre.

J'ai l'avantage de soumettre à la Société des billets datés par ce moyen ; mais dans lesquels au lieu de noircir la pâte je me suis contenté d'en noircir la surface en collant par dessus une feuille de papier blanc.



LISTE DES OUVRAGES REÇUS

du 1^{er} mai 1863 au 30 avril 1864.

Séance du 6 mai 1863.

De M. Boucher de Perthes : *L'Abbevillois*, n^o 47, année 1863 (18 avril 1863).

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 4^{me} année, n^o 3 (15 mars 1863).

De la Société des sciences naturelles à Aarau : *Observations météorologiques* pour 1862.

De la Société géologique de France : *Bulletin*, etc., 2^{me} série, t. XX, feuilles 1-5. — Notice sur la vie et les travaux de M. Cordier.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Atti*, etc., vol. IV, fasc. IV, feuilles 18-23.

De la Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe : *Bulletin*, etc., 1862, 2^{me}, 3^{me} et 4^{me} trimestres.

Séance du 21 mai 1863.

De la Société géologique de Dublin : *Journal de la Société*, vol. IX, p^t. 2. — 1861-62.

Du Rév. S^t Haughton, professeur à Dublin : *Sur les granits de Donegal*. — *Sur l'évaporation et la chute d'eau à S^{te} Hélène*.

De M. Morlot : *Traduction française d'un morceau extrait des mémoires de la Société des antiquaires de Zurich*. Vol. XIV, cahier VI. 1863.

De la Société géologique allemande : *Zeitschrift*, 14^{me} vol. 4^{me} cahier ; 15^{me} vol. 1^{er} cahier.

De la Société physico-médicale de Würzburg : *Zeitschrift*, 3^{me} vol., 2^{me} cahier.

De M. Boucher de Perthes : *L'Abbevillois* du 15 mai 1863.

De M. le Dr Brunner : *Sur les cimetières*, etc. Erlangen 1863. (Brochure extr. de Henke *Zeitschrift*, etc.)

De l'Académie royale de Berlin : *Monatsberichte*, etc., pour 1862.

Prospectus de cartes en relief pour les Alpes allemandes, par F. Keil.

Du Musée d'histoire naturelle de Carinthie : *Jahrbuch*, 5^{me} cahier, année 1860 à 1862.

Séance du 3 juin 1863.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 4^{me} année, n° 5.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Mémoires*, etc., 15^{me} année, 4^{me} cahier, 1862.

De la Société des sciences naturelles du Luxembourg : *Bulletin*, etc., t. V, années 1857-62. — 1862.

Séance du 17 juin 1863.

De M. le Dr Dor : *L'astigmatisme et les verres cylindriques*, par F.-C. Donder, traduit du hollandais par H. Dor. Paris 1862.

Séance du 1^{er} juillet 1863.

De l'Oestereich. Alpen-Verein à Vienne. *Mittheilungen*, 1^{er} vol., Vienne 1863.

De la Société de physique médicale de Würzburg : *Zeitschrift*, 3^{me} vol., 3^{me} et 4^{me} cahier, 1862.

De l'Institut impérial et royal géologique de Vienne : *Jahrbuch*, vol. XII, n° 4, septembre à décembre 1862. — vol. XIII, n° 1, janvier à mars 1863. — Général registre des 10 vol. parus.

De M. H. Cauderay, directeur des télégraphes : *Manuel pratique de télégraphie électrique*, etc., 2^{me} édition. Lausanne 1863.

De la Société d'agriculture, des sciences et des arts de la Sarthe : *Bulletin*, 2^e série, t. IX, 1863-1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne* du 15 juin 1863.

De la Société royale de Dublin : *Journal*, etc., avril 1863. — 2 exemplaires.

De la Société italienne des sciences naturelles : *Atti*, etc. vol. V, fasc. 2, feuilles 4 à 7. 1863.

De la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne : *Bulletin*, etc., 1862, 16^{me} vol., 4^{me} trimestre. Auxerre 1863.

De la Société géologique de France : *Bulletin*, etc., t. XX, feuilles 6 à 12 (décembre 1862 à janvier 1863), et feuilles 13 à 20 (12 janvier au 13 avril 1863). — Liste des membres.

De l'Académie royale des sciences de Bavière, à Munich : *Bulletin des séances*, 1862, cah. III et IV; 1863, cah. I à II.

De la Société de botanique de Brandebourg, à Berlin : *Verhandlungen*, 1861-62. — Heft. III et IV.

De M. W.-A. Ooster, à Berne : *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses*. Suppl. 6^{me} part. du Catalogue de céphalopodes, etc., 1863.

De la Société physico-économique de Königsberg : *Mémoires*, année 1862, 2^{me} et 3^{me} partie.

De la Société des sciences naturelles de Bâle : *Verhandlungen*, etc., 3^{me} part., 4^{me} cah., 1863.

De la Société italienne des sciences naturelles : vol. V, fasc. III, feuilles 8 à 11.

Séance du 4 novembre 1863.

De l'Institut impérial et royal de Venise : *Atti*, tom. VII, 3^{me} série, livr. 4 à 10. — Tom. VIII, 3^{me} série, livr. 1 à 7, 1861 à 1863.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 4^{me} année, n^o 7.

De la Société zoologique de Londres : *Proceedings of.....*, 1861, juin à décembre; 1862, janvier à décembre. — *Liste des vertébrés vivants du jardin de la Société en 1862*. — *Prospectus de l'Association britannique pour l'acclimatation*.

De la Société impériale des naturalistes de Moscou : *Bulletin*, etc., 1862, n^o 2 à 4.

De l'Académie royale de Belgique : a) *Bulletins de.....*, 1862, t. 13 et 14. b) *Annuaire de.....* pour 1863. c) *Mémoires de.....* Collection in-8^o, t. 13 et 14, 1862

De M. Martens, professeur à Louvain, membre honoraire de la Société vaudoise : a) *Les radicaux multiples*, broch., nov. 1862. b) *Différences de caractères des radicaux multiples*, etc., broch. c) *Sur l'origine de l'électricité dans les piles...*, broch. d) *Sur les*

décompositions électro-chimiques, broch. e) *Sur la décomposition électro-chimique de l'acétate de plomb*, broch. f) *Sur la coloration des plantes*, broch. g) *Recherches sur les couleurs des végétaux*, broch. h) *Rapport sur mémoire sur la coloration des plantes*, broch.

De l'Institut royal de Lombardie, à Milan : a) *Atti*, etc., vol. III, fasc. 11 à 14. Vol. IX, fasc. 3.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Mémoires et Comptes-rendus*, etc., janvier à mars 1863.

De la Société des sciences naturelles des Grisons, à Coire : *Jahresbericht*, etc., 1861-62, 8^{me} année.

De la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne : *Bulletin*, etc., année 1863, 17^{me} vol., 1^{er} et 2^{me} trimestre.

De Miss Coutts : *The lignite of Bovey tracey*. Londres 1863.

De l'Académie royale de Bavière, à Munich : *Sitzungsberichte*, etc, 1863, I, cah. 3.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 4^{me} année, n^o 9.

Société d'histoire naturelle de la Hesse supérieure : *Zehnter Bericht*, Giessen 1863. — *Erster Bericht*, Giessen 1847.

Par l'Association Smithsonnienne à Washington. Du Directeur du « Coast-Survey, » à Washington : *Rapport*, etc. pour 1859 et 1860, 2 volumes.

De la Société d'histoire naturelle de Boston : *Journal d'histoire naturelle*, vol. VII, n^{os} 1 à 3 incl., 1859-62. — *Proceedings of the...* de janvier 1861 à novembre 1862. — *Règlements de la Société*. 1855.

De l'Académie des sciences naturelles de Philadelphie : *Proceedings*. N^{os} 5 à 12, — avril à décembre 1862.

De la Société américaine de philosophie, etc. : *Proceedings of...* vol. 7, 1859-60.

De M. le lieutenant-colonel J.-D. Graham : *Sur la délimitation de la Delaware*.

De l'Association Smithsonnienne : *Rapport annuel des Directeurs de.....* pour 1861.

De l'Académie royale de Munich : *Mesures photométriques sur 208 étoiles*, par M. L. Seidel. — *Biographie de J.-A. Wagner*, par P. von Martius. — *Discours sur F. Bacon de Verulam*, par J. v. Liebig. — *Monographie des poissons fossiles des schistes lithographiques*, 2^{me} partie, par A. Wagner, 1863.

De l'Institut géologique des Indes (geological Survey) : *Palæontologia indica*, parties 3, 4 et 5, série 2, 1862.

Société d'histoire naturelle de Colmar : *Bulletin de...*, 3^{me} année, 1862.

Du professeur Fr. Zantedeschi, à Padoue : *Intorna alla termografia dei minima*, etc., broch. — *Riflessioni all articolo del R.-P.-A. Secchi*, broch. — *Osserrazioni ed esperienze intorno alla elettricità statica*, etc., broch.

De l'Institut royal de Milan : *Atti*, etc., vol. III, fasc. 15 et 16. — *Memorie*, etc., vol. IX, fasc. 4, 1863.

De M. Ladrey, à Dijon : *Journal d'agriculture* de la Côte d'Or, 24^{me} vol., année 1862.

De l'Académie impériale des sciences, lettres et arts de Dijon : *Mémoires de*, etc., t. X, année 1862.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne*, 4^{me} année, n^o 10.

De la Société allemande de géologie, à Berlin : *Zeitschrift der...* XV^{me} vol., 2^{me} cahier, 1863. — Catalogue des membres de la Société.

De l'Institut impérial et royal de géologie, à Vienne : *Jahrbuch*, etc., XIII^{me} vol., 1863, n^o 2, avril à juin.

De M. Pictet de la Rive, professeur à Genève : *Note sur la géologie de la haute Engadine*, par le professeur Theobald. (Extrait de la Bibliothèque universelle.) 2 expl. — 47^{me} session de la Société Suisse des sciences naturelles, à Samaden, 1863. (Extrait de la Bibliothèque universelle.) 3 expl.

De la Société des sciences naturelles de Fribourg en Brisgau : *Berichte über d. Verhandlungen*, 3^{me} vol, cah. 1.

Séance du 18 novembre 1863.

Par M. E. Renevier, de la part de l'auteur : *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses*, par W.-A. Ooster. Bâle 1863.

De la Société royale de Londres : *Proceedings of...* nos 48-53, vol. XI et XII.

De l'Académie de Stanislas, à Nancy : *Mémoires de.....* 1862 et 1863, 2 vol.

De la Société d'agriculture, des sciences et arts de la Sarthe : *Bulletin de...*, 17^{me} vol. 1863-64.

De M. le professeur Mousson, à Zurich : *Rapport fait à la Société helvétique des sciences naturelles au nom de la Commission de météorologie*. (Séance du 24 août 1863, à Samaden.)

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin*, etc., février à septembre 1863.

De M. l'ingénieur Fraisse : a) *Notice historique sur les chemins de fer dans le canton de Vaud*, 1863. b) *Observations concernant l'écoulement du lac de Constance*, 1862.

Séance du 2 décembre 1863.

De la Société des sciences naturelles du Luxembourg : *Bulletin*, etc., t. VI, année 1863.

De l'Institut royal de Lombardie pour les sciences, les lettres et les arts : *Atti del.....*, vol. III, fasc. 17 et 18. Milan 1863.

De la Société géologique de France : *Bulletin de*, etc. t. XX (2^{me} série), feuilles 21 à 30, 1863.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne* du 15 octobre 1863 et du 15 novembre.

De la Société des arts, des manufactures et du commerce à Londres : *Journal of.....*, n° 574, vol. XII, 1863.

De la Société des sciences naturelles de Neuchâtel : *Bulletin de.....*, t. VI, 2^{me} cahier, 1863.

De la Société pour l'histoire naturelle à Offenbach : 4^{me} *Rapport*, du 11 mai 1862 au 17 mai 1863. — *Souvenir séculaire de la fondation Senckenberg*. — 1863.

De M. le professeur Wolf, à Zurich : *Mittheil. üb. die Sonnenflecken*. 1862.

Séance du 16 décembre 1863.

De l'Académie royale des sciences de Bavière : *Sitzungsberichte*, etc., 1863, I, 4^{me} cahier.

De M. Bulard, à Alger, par M. le Dr Nicati : *Notes météorologiques diverses*.

De la Société italienne des sciences naturelles, à Milan : *Atti della*, etc., vol. V, fasc. 4, feuilles 12 à 22, novembre 1863.

Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne : *Bulletin de la.....*, année 1863, 17^{me} vol., 3^{me} trimestre.

De M^r G. de Mortillet : a) *Sur la théorie de l'affouillement glaciaire*, broch., 1863. b) *Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français*. (Extraits du Bulletin de la Société géologique de France.) Broch. c) *Coupe géologique de la colline de Sienne*. (Extrait des Actes de la Société italienne des sciences naturelles).

De la Société des ingénieurs civils de Paris : a) *Mémoires et Compte-rendu*, etc, avril-juin. b) Séance du 20 novembre 1863 (*Bulletin*).

De la Société géologique de France : *Bulletin de la....*, t. XX, feuilles 31-48 (mai-juin 1863).

De la Société géologique de Dublin : *Journal of...* vol. X, p. 1, 1862-63.

Du Rév. S^t Haughton, M. D. a) *Sur le diabète sucré*. (Extrait du Journ. trimestr. des sciences médicales de Dublin.) b) *Recherches sur les granits d'Irlande*. (Brochure extraite du Journ. trimestr. de la Société géologique de Dublin.

De M^r J. Haughton, Exq. : a) *Pluie tombée et évaporation à S^{te} Hélène*, broch., Dublin 1862. b) Id. à Dublin en 1860.

De M^r J. Durocher, ingénieur, par M. Haughton : *Essai de pétrologie comparée*, broch. 1859.

Du Rév. S^t Haughton, à Dublin : *Direction et force des vents au port Léopold*. Dublin 1863.

De la Société linnéenne de Londres : a) *Liste des membres*. b) *Journal de la Société* (Botanique), vol. IV, n^o 16, et supplément au vol. IV; vol. V, n^{os} 17 à 20 et 2 suppléments. c) *Journal*, etc. (Zoologie), vol. IV, n^o 16; vol. V, n^{os} 17 à 20.

De l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg : *Bulletin de....*, t. IV, feuilles 26 à 36; t. V, feuilles 1 à 8.

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de...* etc., octobre 1863.

Séance du 6 janvier 1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne*, n^o 12, année 1863.

De la Société linnéenne de Londres : a) *Adress of the President*, 1862. b) *List of the Society*, 1862. c) *Journal of....*, Zoology, vol. VI, n^o 24; vol. VII, n^{os} 25, 26. Botany, vol. VI, n^o 24; vol. VII, n^{os} 25, 26.

De la Société d'histoire naturelle de Dublin : *Proceedings of...* vol. III, p^t 1 et 2, 1859-1862.

De l'Académie royale des sciences à Stockholm : a) *Mémoires de la* (Oefversigt af Föerhandlingar), 1862. b) *Tables météorologiques 1861*. Stockholm 1863.

De la Société royale des sciences à Upsal : *Nova acta*, sér. 3^{me}, vol. IV, fasc. 2, année 1863.

De la Société italienne des sciences naturelles : *Atti del'...* vol. V, fasc. 5, feuilles 23 à 25, 1863.

Séance du 21 janvier 1864.

De l'Académie royale des sciences à Munich : *Bulletin des séances*, etc., 1863, II, cahiers 1 et 2.

De la Société impériale des naturalistes de Moscou : *Bulletin de*, etc., 1863, nos 1 et 2.

Société d'histoire naturelle de Darmstadt : *Notizblatt*, 3^{me} série, 2^{me} cahier, nos 13 et 14, 1863.

Séance du 3 février 1864.

De la Société des sciences naturelles d'Aarau : *Observations météorologiques pour l'année 1863*, à Aarau.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 1864, n° 1.

De la Société de géographie de Genève : *Mémoires et Bulletin*, t. 1 à 3. 1860 à 1862.

De la Société de physique à Berlin : *Les progrès de la physique dans l'année 1861*, 1^{re} et 2^{me} partie.

Séance du 17 février 1864.

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de*, etc., novembre et décembre 1863.

De Mr M. Marguet, à Lausanne : *Résumés météorologiques pour 1861 et 1862*. (Extrait de la Bibliothèque universelle.)

De M. Victor Chatel à Caen : *Sur la maladie des pommes de terre*; feuille volante.

De la Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe : *Bulletin de*.... année 1863-64.

De l'Observatoire royal de Munich : *Annales de l'Observatoire*, etc., par le Dr J. Lamont.

De la Société allemande de géologie à Berlin : *Zeitschrift der*... XV^{me} vol., 3^{me} cahier, mai-juillet 1863.

De la Société de physique médicale à Würzburg : *Journal de*.. 4^{me} vol., 1^{er} cahier, 1863.

De l'Institut impérial et royal de géologie à Vienne : *Jahrbuch der*... 1863. 13^{me} vol., n° 3, juillet-septembre.

De Mr E. Plantamour à Genève : *Hauteur du lac de Genève au-dessus de la Méditerranée*, etc. (Extrait de la Bibliothèque univ.)

De l'Université de Norvège à Christiana : a) *Annuaire pour 1861*.

b) *Carte géologique du Mjæsens, en Norvège.* c) *Voyage zoologique en Norvège*, par O.-G. Sars, 1862-63. d) *Voyage entomologique en 1861*, par H. Siebke. e) *Observations astronomiques et géodésiques en 1861*, par J.-J. Astrand. f) *Supplément à la flore de Dovres*, par F. Hoch. g) *Fétiches norvégiens du 14^{me} siècle*, par C.-A. Holenboe, prof^r, 1863. h) *Fête semiséculaire de l'Université de Christiania en septembre 1861*. i) *Addition au Catalogue des plantes du jardin botanique de Christiania*, par N. Moe, 1862. k) *Sur les préparations du musée de Christiania*, 1863.

De la Société des naturalistes de Brême : *Verhandlungen von*, etc., 4 vol., 1862.

De la Société des sciences naturelles de Berne : *Mittheilungen*, etc., nos 497-530. 531-552.

Séance du 2 mars 1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne*, n^o 2, 1864.

De l'Académie des sciences de Munich : *Sitzungsberichte*. 1863, II, 3^{me} cahier.

De l'Institut royal de Lombardie : *Atti*, etc., vol. III, fasc. 19 et 20, 1864 et dernier.

De la Société zoologique et minéralogique de Regensbourg : *Correspondenz Blatt*, 1863, 17^{me} année.

De M. Morlot : *Smithsonian Report pour 1860*.

Séance du 16 mars 1864.

De l'Académie royale de Bavière à Munich : *Sitzungsberichte...* 1863, II, cah. 4.

De M. le professeur Studer à Berne : *De l'origine des lacs Suisses*. (Extrait de la Bibliothèque universelle.)

De la Société académique de Maine et Loire : *Mémoires...* XI^{me} et XII^{me} vol. Angers 1862.

De la Société royale de Londres : *Proceedings of*, etc., vol. XII, nos 54 à 57.

De la Société de physique de Genève : *Mémoires*, etc., t. 17, 1^{re} partie, 1863.

De la Société d'histoire naturelle de Dublin : *Proceedings*. Session 1862-63, vol. IV, p. 1.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Atti della*, etc., vol. V, fasc. 6, feuilles 26-31, 1864.

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de...* janvier et février 1864.

Séance du 7 avril 1864.

De la Société des sciences naturelles de St-Gall : *Bericht über die Thätigkeit der...* années 1862-63.

De M. le Dr E. Sœchting à Berlin : *Les progrès de la géographie physique* en 1861. (Extr. du 17^e vol. « progrès de la physique). »

De la Société des savants wurtembergeois : *Jahreshefte*, etc. 19^e année, 1^{er} cahier, 1863.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 1864, n^o 3.

De l'Institut royal de Lombardie à Milan : *Compte-rendu des séances : Classe des sciences* mathématiques et naturelles; vol. I, fasc. 1 et 2, 1864.

De l'Académie impériale des sciences, lettres, etc. de Savoie : *Mémoires de.....* 2^e série, tome VI, 1864.

Séance du 20 avril 1864.

De la Société linnéenne de Normandie : *Bulletin...* 8^e vol., année 1862-63.

De la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg : *Mémoires de.....* t. IX.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Mémoires et comptes-rendus*, etc., octobre à décembre 1863.

De M. F.-J. Pictet, professeur à Genève : *Mélanges paléontologiques*, etc. (Tirés des Mémoires de la Société de physique de Genève).

De la Société des sciences de l'Yonne : a) *Bulletin de...* 17^e vol., année 1863. 4^e trimestre. — b) *Rapport sur l'éloge de Davout* (broch.), 1864.

De M. J.-L. Rieu, à Genève : *Opuscules de physique*. 1 vol. relié.

De la Société impériale et royale de géographie à Vienne : *Mittheilungen*, etc. 6^e année, 1862.

SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES.

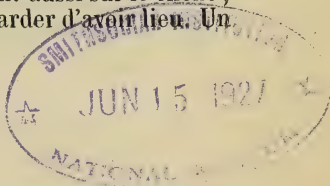
PROCÈS-VERBAUX.

SÉANCE DU 7 AVRIL 1864.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

M. A. Chavannes, prof^r, rapporte qu'une abondante provision d'œufs de *liama-mai* (vers à soie du Japon, vivant sur le chêne), lui est parvenue dernièrement. Ces œufs, rapportés par la mission suisse, ont malheureusement souffert en route de leur séjour dans la cale des vaisseaux ; tous ceux que M. Chavannes a examinés avaient bien été fécondés, mais la chenille était périée. Les soins qu'exigent ces œufs rendent leur transport fort difficile. Un envoi précédent fut tenu trop au chaud, les insectes écloreut à leur arrivée avant qu'il y eût de quoi les nourrir. On peut espérer que M. Grossmann qui attendait le dernier envoi et avait fait pousser à l'avance des chênes pour les nourrir, en aura sauvé quelques-uns. Il nous reste pour faible ressource les œufs reçus de Paris dont nous avons conservé un petit nombre depuis l'an passé. Ceux-ci avaient été apportés du Japon par la Sibérie et avaient supporté un froid très considérable.

M. Chavannes a reçu en outre, de Paris, plusieurs œufs d'un autre ver à soie provenant de la Mantschourie et vivant aussi sur le chêne ; ceux-ci sont en bon état et l'éclosion ne peut tarder d'avoir lieu. Un



envoi d'œufs de ver à soie ordinaire, provenant du Japon, est aussi arrivé par la voie des caravanes ; ils ont enduré un froid considérable. Ecloront-ils ? ; ils ont l'air sains.

M. L. Dufour présente les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris, pour la dernière quinzaine. Il signale la dépression très grande du baromètre qui eut lieu sur toute l'Europe centrale le 28 mars. C'est la première fois, depuis que ces cartes paraissent, que notre pays s'est trouvé au centre d'une aussi grande diminution de pression.

Le même membre met sous les yeux de l'assemblée la courbe du baromètre pour les derniers jours de mars, au moment de la forte baisse. A Lausanne, le minimum atteignit 22^{mm}7 au-dessous de la moyenne : c'était le 28, à 8 heures du matin.

M. Dufour entretient ensuite la Société de la question des altitudes absolues en Suisse. Il annonce que les faits nouveaux signalés dans la lettre de M. Michel (voir séance du 4 novembre 1863), ont vivement ému les hommes qui s'occupent de la géodésie suisse. M. l'ingénieur Denzler a communiqué à cette occasion à la Société des sciences de Berne des renseignements peu connus. M. Dufour indique un certain nombre d'altitudes prises à Bâle et dans la Suisse orientale, d'après les nivellements suisses, français, badois et autrichiens ; partout les cotes suisses sont plus élevées ; mais il est très probable en retour que le nivellement autrichien est trop bas.

Le même membre expose enfin une carte des environs de Moscou destinée à montrer les remarquables déviations de la verticale qui ont été observées dans cette région, en 1862. La déviation se produit dans deux sens opposés, de l'un et de l'autre côté d'une ligne droite allant du S.-O. O. au N.-E. E. Les maxima de déviation, qui s'écartent de 12 à 15 kilom. de cette ligne, représentent des écarts de 7'' à 9''. Le gouvernement russe a accordé à M. Schweizer, directeur de l'Observatoire, un subside spécial pour poursuivre vers l'O. et vers l'E. l'étude de cette importante anomalie.

M. Piccard, père, prend la parole pour ajouter quelques renseignements historiques à la question des différences de niveau notées entre les observations françaises et suisses ; dans le canton de Neuchâtel. Le fait qui préoccupe aujourd'hui les ingénieurs suisses avait déjà été noté il y a 30 ans par M. Osterwald.

M. J. Delaharpe rappelle la communication qu'il fit dans la séance du 18 novembre 1863 au sujet de migrations prématurées observées chez les hirondelles, puis la critique qu'elle suggéra au Dr Joël dans la séance du 16 décembre suivant. Ce sujet l'a conduit

à recourir aux informations d'observateurs habitant d'autres pays. Il fait part à la Société des renseignements qui lui sont parvenus et ajoute des réflexions sur la question générale des instincts. (Voir aux mémoires, Bulletin n° 51.)

M. C.-T. *Gaudin* présente à l'assemblée deux planches nouvelles, frontispices de l'ouvrage du prof^r O. Heer sur le monde ancien des époques tertiaire et glaciaire en Suisse. Il explique ensuite le profil d'une coupe géologique relevée par lui entre Roquebrune et Ventimiglia, sur la côte méditerranéenne. (Mémoires, Bulletin n° 52.)

M. *Piccard* fils entretient l'assemblée de quelques perfectionnements apportés dernièrement à la fabrication du sucre de betterave.

SÉANCE DU 20 AVRIL 1864.

Présidence de M^r S. Guénoud, vice-président.

M. *Gaudin* rapporte que l'on a découvert dans la contrée où coule la fleuve Amour, des impressions de plantes fossiles tertiaires qui seront adressées à M. O. Heer pour détermination.

Le même membre apprend à l'assemblée qu'il avait envoyé à M. Kaufmann de l'argile blanche des environs de Menton, dans laquelle ce savant a reconnu des foraminifères du Sénonien.

M. *Vautier* communique quelques renseignements sur la géologie de la Galice en Espagne, région granitique par excellence.

SÉANCE DU 4 MAI 1864.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

M. *Lommel*, ingénieur, présenté dans la dernière séance, est proclamé membre effectif de la Société.

M. E. *Renevier* entretient la Société des couches qui, dans les alpes vaudoises, représentent plus spécialement les terrains triasique et liasique. (Voir les mémoires, Bulletin n° 51.)

M. *Marguet*, père, professeur, lit une notice sur la balance aëro-hydrostatique de Seiler, appliquée à la manœuvre des écluses dans les grands canaux. (Voir les mémoires, Bulletin n° 51.)

M. *Gaudin* résume les découvertes de M. Lartet, faites dans les cavernes du Périgord et mentionnées par la *Revue archéologique*.

Il expose des échantillons provenant de cette localité tels que : fragments de cornes de renne , de bouquetin, etc. ; fers de lance et de flèches en pierre, etc. Les ossements exposés portent la trace du travail de l'homme.

M. Ph. Delaharpe fait remarquer à cette occasion combien la température de l'Europe devait être différente à cette époque de ce qu'elle est actuellement, puisque les tentatives faites pour acclimater le renne à Pétersbourg ont constamment échoué.

M. L. Dufour, prof^r, présente à l'assemblée :

1^o Un galvanomètre vertical de Becquerel destiné à l'enseignement. L'aiguille de l'instrument est aussi visible que celle d'une grande horloge. Le courant produit par deux petits disques de zinc et de cuivre plongés dans l'eau salée , donne une déviation prononcée.

2^o Une pointe de paratonnerre du nouveau modèle recommandé par l'Académie des sciences de Paris. La pointe extrême est un cône en platine dont l'angle du sommet est de 30°.

3^o Un parafuldre de station télégraphique frappé par le tonnerre et déjà exposé aux yeux de l'assemblée par M. Cauderay. Cet échantillon est remarquable par les énormes taches noires et la fusion des pointes produites par l'étincelle.

4^o Une boussole de la station télégraphique de Lucerne frappée également, l'été dernier, par la foudre. La soie du fil de cuivre est carbonisée et convertie en enduit résineux, elle a été projetée en partie contre le disque en cuivre argenté de l'appareil. Le fil de cuivre est brisé et fondu. L'aimantation de l'aiguille n'a pas été modifiée.

M. Piccard fait, de la part de M. Morlot, une communication sur un *Erdburg*, situé près de Lausanne. (Voir les mémoires.)

M. Cauderay lit une courte notice sur l'état actuel de l'horlogerie électrique. (Voir les mémoires.)

SÉANCE DU 19 MAI 1864.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

M. le prof^r Chavannes annonce que son éducation des deux espèces de vers à soie du chêne marche parfaitement. Il place sous les yeux de la Société trois chenilles , arrivées à leur troisième mue et se préparant à la quatrième ; ces larves appartiennent aux *Saturnia Perni* et *liama-mai* ; elles sont très semblables quoique nettement distinctes.

M. *Piccard* présente un modèle de nouvelle chambre claire de l'invention de M. son frère à Pétersbourg et démontre combien il est aisé d'en construire une plus simple encore, à fente longitudinale, au moyen d'un très petit miroir d'acier placé fort près de l'œil.

M. *E. Renevier* présente encore quelques planches qui doivent figurer dans sa prochaine publication sur les couches triasiques de nos Alpes, ainsi que le tableau du parallélisme de leurs couches. (Voir les mémoires, Bulletin n° 51.)

M. *J. Delaharpe* annonce que la Tordeuse du ver de la vigne (*Coccyx Roserana*) vient de paraître dans notre vignoble. La chasse qu'il a tentée au moyen du cerceau lui a parfaitement réussi, quoique la vigne ne fût point attachée et que son développement fût avancé. Il s'est assuré qu'en choisissant l'instant favorable, c'est-à-dire une heure avant le coucher du soleil et le temps étant calme, il n'échappe au chasseur aucun insecte. Les six que M. Delaharpe a saisis en peu d'instants, appartenaient tous à des femelles prêtes à pondre. Chacune d'elles renfermait au moins une trentaine d'œufs de toute dimension. On peut dès lors compter combien de vers ont été détruits avec ces six individus. L'animal pond ses œufs, un à un, pendant plusieurs jours. M. Delaharpe reste convaincu que la seule chasse fructueuse à conseiller est celle du papillon à l'instant de son éclosion et qu'elle n'offre pas le plus petit inconvénient, dès qu'on y procède sans précipitation et dans le moment convenable. Lui-même saisit la plupart des papillons avec un très petit cerceau tenu à la main et sans manche; aucun ne lui échappe et l'expurgation d'un ouvrier de vigne est pour lui l'affaire de 20 à 30 minutes. La chasse faite au milieu du jour, surtout si le soleil luit, celle du bon matin ou celle pratiquée par le vent, ne réussissent qu'imparfaitement.

M. *L. Dufour* place sous les yeux de la Société l'ancienne carte de la Suisse de Scheuchzer, datant de 1712.

M. *J. Delaharpe* rapporte qu'il a pu voir un spécimen de glacière portative, venant d'Angleterre et ressemblant à un meuble d'appartement, dans laquelle on peut conserver, outre la glace, les aliments les plus délicats. Il serait à désirer, dit-il, que ces réservoirs de glace s'introduisissent chez nous; il est dommage cependant qu'ils soient encore coûteux, tels du moins qu'on les construit à l'étranger. A St.-Gall, rapporte M. Kürsteiner, on en confectionne de toutes dimensions, dans les prix de 15 à 60 fr. S'il ne s'agit que de conserver la glace dans la cave, l'engin le meilleur marché et le plus pratique, paraît être celui formé par l'emboîtement de deux tonneaux hors d'usage placés debout sur le fond. L'espace

situé entre le grand et le petit tonneau doit être rempli de paille, de foin, de sciure de bois, de tan, etc. ; quelques petits trous donnent issue à l'eau de fonte. Les fonds supérieurs sont aisément transformés en couvercles, et des tablettes sont faciles à placer dans le tonneau intérieur. Leur introduction amènerait chez nous la construction de glaciers plus spacieuses et un abaissement du prix exorbitant de la glace dans le canton. Ce sujet a de l'importance non seulement au point de vue de l'agrément, mais surtout à celui de l'hygiène publique.

SÉANCE DU 1^{er} JUIN 1864.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

M. F.-*Alph. Forel* présenté dans la dernière séance est admis comme membre effectif.

M. *Piccard*, commissaire général, complète sa communication précédente sur les chambres claires en faisant voir qu'une plaque d'acier poli, divisée par deux fenêtres en trois bandes étroites, donne une image plus complète que le miroir à deux bandes.

M. L. *Dufour* présente les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris relevées dans la dernière quinzaine. Le seul fait à noter est l'abaissement habituel du mercure à Pétersbourg, pendant que chez nous il restait stationnaire et assez élevé. Cet abaissement à l'E. coïncidait avec de fort mauvais temps dans cette partie de l'Europe. Pour la première fois l'Observatoire de Paris donne la carte d'un voyage maritime, aller et retour, annoté à la manière des observations météorologiques relevées sur le continent. Cette carte peut servir de terme de comparaison.

Le même membre présente des tissus rendus incombustibles au moyen du tungstate de soude. Cette préparation est la moins mauvaise de toutes celles que l'on a recommandées ; il suffit d'ailleurs d'une solution très étendue pour que l'étoffe imbibée, mise dans la flamme, cesse d'y brûler avec flamme et se consume en se charbonnant. M. Dufour expérimente avec divers tissus de coton et de laine, et avec du papier.

M. Ph. *Delaharpe* demande si le tungstate de soude peut développer des propriétés vénéneuses. — M. Bischoff répond que non ; ajoutant qu'il ne comprend pas que la préparation indiquée par M. L. Dufour soit chère : le wolfram est fort répandu, même commun, en certains pays et l'extraction du tungstène par la soude est aisée.

M. *Piccard*, commissaire général, fait lecture d'une note sur la conservation de la molasse employée dans nos constructions. (Voir les mémoires.)

Après cette lecture M. Lommel dit que la question a déjà été plus d'une fois examinée par les ingénieurs du chemin de fer ; ils ont reconnu que l'eau est un des principaux agents destructeurs et que l'outil employé pour tailler le grès a aussi une action conservatrice pourvu qu'il soit suffisamment fin. Pour résoudre la question il conviendrait de faire des essais comparatifs sur un grand nombre d'échantillons de molasse.

M. le Dr *J. Delaharpe* croit qu'il serait fort difficile de tailler des blocs comparables à cause des veines inaperçues de consistance et de composition différentes qui existent dans toutes nos molasses.

M. *Ph. Delaharpe* estime qu'il faut ici tenir compte de plusieurs causes de conservation naturelle, telles que la poussière formée par la taille et incrustée à la surface de la pierre ; la mince couche de très petits champignons qui recouvre la surface et la garantit ; l'oxide de fer laissé par les outils employés pour la taille.

M. *Bischoff* recommande le silicate de potasse ou verre liquide et croit pouvoir garantir le succès.

M. *Ph. Delaharpe* demande ce que feraient les corps gras appliqués à la conservation de la molasse. Plusieurs assistants les déconseillent en s'appuyant sur les faits observés en divers lieux. D'autres observent toutefois que la peinture à l'huile appliquée sur la molasse de Berne n'a point les inconvénients signalés chez celle de Lausanne ; d'où provient cette différence ?

M. *Cauderay* donne lecture d'une notice destinée à réfuter les objections qui lui ont été adressées dans une précédente séance au sujet de la construction des paratonnerres. (Voir Bulletin n° 51, p. 32.)

M. *L. Dufour* est très flatté de l'honneur que fait M. Cauderay à ses objections ; il ne les croyait pas dignes d'une réponse rédigée. En les énonçant il eut seulement pour but de mettre en garde M. Cauderay contre les déductions de la théorie ; sur ces questions nous ne savons guère positivement que ce que la pratique usuelle révèle. La question controversée est celle-ci : y a-t-il avantage pour conduire l'électricité de chercher à la diviser, c'est-à-dire à augmenter les surfaces du conducteur ; ou bien suffit-il d'avoir égard aux dimensions de la section de ce conducteur ? Si l'on parle d'électricité statique on doit répondre : *oui*, il y a avantage à augmenter les surfaces, parce qu'il est démontré que dans ce cas l'électri-

cité se répartit d'après elles ; mais s'il s'agit d'électricité dynamique il faut avoir égard aux sections et non aux surfaces. — Une autre question majeure est celle de la transmission ou des soudures des conducteurs avec le sol : ici encore la théorie nous enseigne fort peu, la pratique nous conduit plus sûrement ; l'humidité du sol n'explique pas tout.

M. Marguet, père, dit que les paratonnerres les plus fréquemment frappés sont ceux des phares ; tous sont munis d'un seul câble de fils de cuivre et se relieut au sol par l'intermédiaire du sable ou du charbon humide. Jamais il n'ouït parler d'un défaut de conductibilité chez eux.

M. Lommel fait observer que M. Cauderay ne prétend pas donner de nouvelles conditions pour la construction des paratonnerres et qu'il se borne à indiquer une structure qui présente quelques chances de plus d'être garanti de la foudre.

M. Ph. Delaharpe demande si arrivés à la fin de l'hiver rigoureux que nous avons eu, ce ne serait pas le moment de recueillir les faits relatifs à son action sur l'acclimatation des végétaux. Il cite l'exemple des rosiers *Banks* dont beaucoup, surtout les gros pieds, n'ont pas résisté à la gelée ; de sophoras pérés, de lauriers, de figuiers çà et là frappés.

M. Rieu cite encore le *Tamarix gallica*, le genet d'Espagne, parmi les espèces qui ont souffert.

M. J. Delaharpe ne croit pas que les faits observés dépassent les limites des dommages produits par nos hivers froids ordinaires. L'hiver de 1829-30 laissa après lui des traces bien autrement profondes. Le froid, l'hiver dernier, fut plus marqué par sa prolongation que par son intensité ; aussi pénétra-t-il le sol profondément.

M. Guillermin, ingénieur, signalant un article du *Journal industriel d'Armingaud*, compare le rendement des machines à vapeur avec celui des bouches à feu, et affirme que les chiffres donnés par l'auteur sont entièrement erronés.

SÉANCE ANNUELLE DU 16 JUIN 1864, A MORGES.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

Le président M. H. Bischoff, prof^r, ouvre la séance par une courte allocution.

La liste des membres honoraires ne comptant plus que 48 membres, le Bureau propose à l'assemblée de passer immédiatement au

choix de deux nouveaux membres pour les 2 places vacantes, en dérogation au règlement. Cette proposition adoptée, le secrétaire propose de faire choix de MM. Henri Hollard, prof^r à Poitier, et Agassiz, prof^r à Boston (Amérique); tous deux anciens membres de la Société vaudoise. Ces messieurs sont immédiatement nommés par l'assemblée.

Le Caissier a la parole pour exposer l'état des finances de la Société. Ses comptes sont approuvés par l'assemblée.

Ensuite de la proposition du Caissier la finance annuelle de cotisation est conservée à 8 fr. comme ci-devant.

Extrait des comptes du Caissier pour 1863.

Recettes.

189 contributions (5 partielles)	fr. 1494 —
id. arriérées et anticipées	124 —
14 finances d'entrée	70 —
Abonnements et vente de Bulletins	148 —
Recettes totales	fr. 1836 —

Dépenses.

Publication du Bulletin	fr. 873 —
Frais de Bibliothèque	282 —
Ports	123 —
Frais de séances et divers	94 —
Total des dépenses	fr. 1372 —
Excédant en 1863	fr. 464 —
Balance	fr. 1836 —
Joignant au solde actif du 31 décembre 1863 . . .	fr. 911 —
L'excédant pour 1863	464 —

Au 7 janvier 1864 la Société possédait un boni de fr. 1375 —

(Plus exactement en tenant compte des fractions, fr. 1374 95.)

En 1864 il a de plus été payé environ 580 fr. incombant à l'exercice de 1863.

Le Secrétaire résume par quelques chiffres l'état actuel de la Société:

Au 16 juin 1864 la Société comptait 174 membres effectifs, résidant dans le canton ou dans son voisinage et recevant le Bulletin.

A la même époque le chiffre des membres honoraires était de 48; et leur distribution comme suit : Royaume-uni 7, Irlande 4, Hollande 1, Belgique 3, Suède 1, Danemark 1, Russie 1, Allemagne 7, Autriche 2, Italie 5, France 6, Suisse 10.

Aujourd'hui s'imprime le n° 51 du Bulletin qui forme la première livraison du huitième volume.

La Société vaudoise correspond par ses publications avec 95 établissements publics et sociétés scientifiques, savoir : 11 dans le Royaume-uni, 3 en Irlande, 1 dans l'Amérique centrale, 1 aux Indes orientales, 2 en Hollande, 2 en Belgique, 1 en Norvège, 2 en Suède, 1 en Danemark, 17 en Allemagne, 3 aux Etats-Unis, 3 en Russie, 9 en Autriche, 3 en Italie, 21 en France et 15 en Suisse. — Dans l'année sociale qui finit nous avons reçu en retour de nos publications 133 envois de livres, journaux et brochures.

M. l'ingénieur W. *Fraisse*, directeur de l'Ouest-Suisse, a la parole pour donner divers détails sur l'application de la balance aérohydrostatique de Seiler aux transbordements, aux usines, aux chemins de fer de montagne, etc. (Voir les mémoires.)

M. *Al. Forel* lit une courte notice biographique sur M. Yersin, décédé membre de la Société, à la poudrière de Lavaux, l'an passé. (Voir aux mémoires.)

M. *Ch. Dufour* expose par quel procédé il est possible d'obtenir sans perte de temps la température exacte de l'air, avant que l'instrument ait pu se mettre en équilibre. (Voir aux mémoires.)

M. *Davall* lit une notice sur le traitement et la conservation des semences d'arbre employées aux essais d'acclimatation. (Voir les mémoires.)

M. *Rieu* cite à cette occasion le fait suivant : Des semences d'orange étaient depuis 5 ans en terre sans bouger; on arrosa le pot qui les renfermait d'eau gazeuse et aussitôt la germination se mit en mouvement. — Un atmosphère d'acide carbonique arrête la germination, ainsi que l'expérience le prouve; l'acide carbonique dissout à l'action opposée. Il en est de même pour le chlore ainsi que l'a observé de Humboldt.

M. *L. Dufour* expose quelques résultats nouveaux relatifs à l'ébullition de l'eau, lorsque cette ébullition est obtenue par une diminution de pression, plutôt que par une élévation de température. Des fragments de divers métaux, du bois, de la craie, du papier, etc. n'empêchent point les retards considérables d'ébullition de se produire (plus de 20°). Le contact de ces corps provoque l'ébulli-

tion au point voulu et selon la formule, lorsqu'on les chauffe pour la première ou la seconde fois dans l'eau ; mais après plusieurs réchauffements prolongés ce contact devient indifférent.

C'est probablement la couche gazeuse adhérente à ces solides qui les rend aptes à provoquer le changement d'état. Un réchauffement prolongé dans l'eau finit par enlever cette couche gazeuse et dès lors rend indifférent le contact du solide. Lorsque deux fils de platine plongent dans l'eau chauffée et se relient à un élément galvanique, l'électrolyse produisant sans cesse un gaz à leur surface, il n'y a plus le moindre retard dans l'ébullition.

M. Dufour a lieu de croire que l'explosion des chaudières à vapeur est due à une ébullition soudaine de l'eau, succédant à un retard dans son ébullition. Lorsque l'on cesse de chauffer tandis que la machine est en repos, le refroidissement peut débiter par la partie supérieure de la chaudière (dôme) et abaisser la pression. L'eau devrait alors bouillir au fur et à mesure que la diminution de pression l'y sollicite ; si elle ne le fait pas, et qu'il se produise un retard d'ébullition, on comprend comment une production subite et abondante de vapeur peut produire une vraie détonation. Cette théorie expliquerait pourquoi les explosions des chaudières ont volontiers lieu durant un abaissement de pression. (Voir séances du 2 et 17 mars, Bulletin n° 51. — (Comptes rendus de l'Institut du 30 mai et du 6 juin 1864).)

Le même membre place sous les yeux de l'assemblée une préparation microscopique qu'il a reçue d'Allemagne peu de jours auparavant. Il s'agit de quelques fibres musculaires humaines renfermant des trichines enkystées. Le kyste a été rendu transparent par l'acide acétique et permet de voir l'animal roulé en spirale dans son intérieur. Sous un grossissement de 120 il est très visible.

M. le prof^r *Bischoff* fait circuler une boîte renfermant divers échantillons de préparations de thallium qu'il a obtenues récemment.

M. le prof^r *J. Gay* entretient la Société des résultats auxquels l'ont conduit diverses tentatives faites dans le but de jauger le Rhône dans la vallée d'Aigle. Après avoir donné la description de l'instrument dont il s'est servi, exposé ses avantages et ses inconvénients, il s'occupe de la détermination du coefficient de vitesse. (Voir les mémoires à venir.)

M. le colonel *Burnier* présente le premier cahier des observations météorologiques fédérales, mois de septembre 1863. — M. C. Dufour annonce que les premiers mois de 1864 sont près de paraître ; les retards proviennent de modifications aux observations dont l'expérience a démontré l'opportunité.

M. *Kursteiner* propose que la Société s'abonne à cette publication. — Renvoi à l'examen du bureau.

M. *Roux* expose quelques exostoses ligneuses de très grandes dimensions.

M. le Dr *Nicati* lit une portion de lettre de M. Bulard, astronome à Alger, qui annonce un plan grandiose et magnifique d'observations météorologiques pour le bassin méditerranéen.

Le même membre souhaite que quelque membre de la Société veuille se charger d'explorer complètement la grotte de St.-Maurice (bas Valais). L'entreprise n'est pas aisée faute d'air respirable.

M. *Piccard* revient sur la chambre claire dont il a parlé dans l'avant-dernière séance.

SÉANCE DU 6 JUILLET 1864.

MM. *Klung-Boisot*, à Aubonne, et *Vittoz, J.*, à Morges, présentés dans la précédente séance, sont déclarés membres effectifs de la Société.

La Société s'ajourne au premier mercredi de novembre.

Les membres de la Société qui seront présentés à la Société helvétique cette année, ensuite du désir qu'ils en ont manifesté, sont : MM. C. Blanchet, F.-Alph. Forel, et Brélaz, professeur.

SÉANCE DU 2 NOVEMBRE 1864.

Présidence de M. le professeur Bischoff.

L'assemblée passant à la nomination du Bureau pour l'année 1864-65 qui débute, nomme successivement :

MM. *P. Marguet*, père, prof^r, président de la Société.

Piccard, commissaire général, vice-président.

J. Delaharpe, doct.-méd., secrétaire.

E. Renevier, prof^r, caissier.

Rieu, avocat, bibliothécaire.

M. C.-T. *Gaudin* présente par l'organe du secrétaire, un petit bloc de marbre lamellaire de forme cubique, aplati, dont l'une des faces offre un poli grossier remarquable. On le dirait produit par l'art et opéré par une scie, tant les arêtes sont droites. La surface présente même des stries longitudinales parallèles aux arêtes comme les surfaces sciées. Cette pierre a été extraite de la marne

glaciaire en place, non loin de l'affleurement de la molasse, au petit Château. Il ne peut donc être ici question de la main de l'homme : le glacier seul a produit cette surface usée. En l'examinant avec soin on se convainc d'ailleurs que les stries longitudinales ne sont pas de réelles stries, car elles correspondent aux lames schistoïdes dont la pierre est composée. Une petite écaille cristalline adhérente à un coin de cette surface polie, démontre enfin par sa présence que cette surface doit son aspect géométrique tel que l'art seul pourrait le produire, au clivage de la roche, et non à la main de l'homme. Quelles inférences n'eût-on pas pu tirer de la présence d'un semblable cailloux s'il se fût trouvé sur l'emplacement d'une station lacustre ?

M. J. Delaharpe rapporte un fait de poli glaciaire qu'il croit utile de consigner actuellement, pendant que l'œuvre du glacier possède encore tout son lustre. Il s'agit de la surface d'un roc calcaire fort compacte, inclinée d'environ 50° à l'horizon, remarquablement plane et striée dans toute son étendue, mesurant plusieurs mètres carrés. Les belles roches calcaires striées sont, comme l'on sait, assez rares, parce que les agents atmosphériques les attaquent assez promptement et leur font perdre leur poli. Ici ce n'est point le cas; aujourd'hui encore on dirait le poli sorti récemment de l'atelier. Cette surface fut mise au jour, il y a quelques années, par la construction de la route qui tend d'Yvorne à Corbeyrier. Jusques là elle avait été recouverte par une épaisse couche de débris et de terre. L'eau des pluies ne pouvait l'atteindre qu'après avoir traversé cette couche. On la voit parfaitement intacte et découverte à quelques cents pas au-dessous des premières maisons du village, au pied du mamelon oriental qui domine ce dernier et couronne l'épaule de montagne au pied duquel est bâti le village d'Yvorne.

La roche qui reçut le poli appartient au calcaire, toujours plus ou moins réticulé, fort dur et fort résistant, qui sert de matrice à la corgneule. Ce même banc, d'un gris-bleuâtre, se montre sur la place même, marbré de jaune et sur ces points là très altérable, comme la corgneule, en sorte que le poli en a disparu et se trouve remplacé par des espèces d'érosions opérées aux dépens des parties les plus jaunes de la roche. La partie la plus bleuâtre qui conserve le plus beau poli, semble préparée pour faciliter l'étude intime de ce calcaire. Il est évidemment formé par une roche fragmentaire, sorte de brèche à fragments très anguleux et nombreux, liés entr'eux par un ciment calcaire plus ou moins cristallin et blanchâtre. Cette texture se montre sous forme de réseau blanc, très anastomosé et très anfractueux, sur la roche brisée récemment, et sous celle de réticule grossier, élevé au-dessus de la surface érodée, sur les points où la roche métamorphosée s'est délitée de bonne heure

par l'action de l'air. Le passage à l'état jaune, produit du métamorphisme, se remarque surtout au centre des gros fragments ; ailleurs il a tout envahi, excepté le réticule qui seul a résisté. Je ne parle que de ce point-ci du calcaire à corgneule ; car on le voit ailleurs, au-dessus du village de Corbeyrier, par exemple, se déliter dans l'ordre inverse : l'élément empâtant cède le premier à l'action de l'air en donnant naissance à un détritux blanc, crayeux ; tandis que l'élément empâté, formé de petits fragments gris, très anguleux et très âpres au toucher, résiste longtemps aux agents de décomposition.

Aucun fragment de fossile n'apparaît à la faveur du poli de la surface ; il est vrai que la fragmentation de la brèche ne permettrait guère de les distinguer.

Revenons aux surfaces polies. — Les stries parallèles les unes aux autres qui les parcourent, sont toutes tracées dans le sens de la plus grande inclinaison de la surface, qui est aussi celui de la direction de la grande vallée du Rhône. L'œil placé au sommet du plan incliné poli, se dirige en suivant la direction des stries, en droite ligne sur la cluse de St.-Maurice. Ces lignes ont donc été tracées par le grand glacier de la vallée lui-même et non par un courant latéral. Le glacier les a produites en remontant sur ce point contre son propre poids, par une pente de 50°, et le talus de la montagne, s'avancant en forme d'éperon du côté du Rhône, jouait à l'égard du glacier le rôle d'un môle contre lequel il buttait, puis s'élevait pour le surpasser et dépasser son arête, absolument comme l'aurait fait le courant d'un fleuve impétueux.

M. le Dr Ph. Delaharpe présente à la Société une espèce de terre jaunâtre, très poreuse et très légère, recueillie dans les champs des environs de Certaldo, au val d'Arno supérieur. Cette substance s'enflamme aisément et brûle en répandant des vapeurs résineuses. M. le prof^r Brélaz se charge de son examen chimique. (Voir les mémoires.)

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1864.

Présidence de M. Marguet, père.

M. Ph. Delaharpe présente des Gordius ordinaires qu'il a recueillis durant l'été dans le bassin d'une fontaine de montagne où chaque année on en trouve. On sait que cet animal habite de préférence les petits torrents de montagne et les bassins de fontaines sorties des marécages. M. Delaharpe demande des renseignements sur l'histoire naturelle de cet animal, les livres qu'il a consultés ne lui en ont fourni que de fort incomplets. M. le Dr Joël ajoute qu'il paraît exister plusieurs espèces du G. Dragonneau. Après la séance

M. le prof^r Chavannes répond aux questions soulevées en expliquant que le gordius, sans subir de réelles métamorphoses, présente des migrations. Dans le jeune âge on le trouve, comme parasite, dans le corps des insectes et surtout des sauterelles; il le quitte pour achever son développement dans les lieux humides et les courants d'eau où il déposera aussi ses œufs.

M. L. Dufour, prof^r, rappelle la communication qu'il a présentée à la Société, dans sa séance générale de juin dernier et ajoute quelques détails sur le même sujet. Il décrit des expériences qui montrent que le retard d'ébullition de l'eau, dans les vases en verre, devient de plus en plus considérable lorsque la même eau est chauffée à plusieurs reprises dans le même vase, et lorsque pendant le refroidissement on l'expose à une diminution de pression. Ce fait s'explique bien en admettant que c'est le contact de l'air dissout dans l'eau ou adhérent aux parois du vase qui provoque l'ébullition. — M. Dufour cite plusieurs exemples numériques.

Le même membre donne quelques détails sur un certain nombre d'explosions de chaudières qui lui paraissent convenablement s'expliquer par la théorie dont il a précédemment entretenu la Société.

Le même membre présente encore quelques cartes météorologiques relatives aux derniers jours de fortes bises et de forts vents.

Ensuite des communications de M. Dufour une conversation s'engage sur les causes immédiates et occasionnelles de l'explosion des chaudières à vapeur. — Il est reconnu que les chocs, les ébranlements brusques et vifs extérieurs, sont parmi les principales et que la chaudière n'éclate que par un développement si brusque de vapeur qu'il équivaut à une explosion de poudre à canon. Du reste la question est loin d'être épuisée.

M. E. Renevier entretient l'assemblée, en quelques mots, de l'intérêt que présentent pour notre pays, 3 mémoires de géologie que M. Perceval-de Loriol adresse à la Société.

M. Delaharpe, père, communique l'extrait d'une lettre que lui adresse M. V. Fatio, de Genève, au sujet des migrations des hirondelles, dont il est parlé au n° 51 du Bulletin. M. Fatio, sur cette question, partage l'opinion émise par M. Delaharpe. « Ses propres » observations sont, en général, dit-il, contraires à l'idée d'une » ligne de voyage fatalement tracée et semblent, bien au contraire, » indiquer quelques-unes des conditions qui influent, pour l'hirondelle, sur la route à suivre.

» La crainte du froid et le manque de nourriture font faire, en

» effet quelquefois à des bandes entières, un grand détour en sens
 » contraire de leur direction, dans le but unique de se joindre à
 » d'autres pour affronter en plus grand nombre un danger qui
 » les effraie.

» Ce n'est que par l'étude comparée des passages, opérée à
 » différents moments, dans différentes localités, à différentes hau-
 » teurs et dans différentes conditions soit climatériques, soit
 » atmosphériques, que l'on pourra déduire quelque chose de pro-
 » bable sur les diverses causes qui peuvent, en agissant sur l'in-
 » telligence de l'oiseau, par ses sens ou ses appétits, modifier
 » beaucoup les impulsions de l'instinct. »

M. *Guillemin*, ingénieur, établit par des chiffres un parallèle entre la houille, la poudre à canon et l'homme envisagés comme moteurs d'après la quantité de charbon qu'ils transforment en gaz.

M. *L. Dufour* observe à cet égard que si le charbon consumé peut être envisagé comme mesure de la puissance développée par une machine à vapeur ou un boulet de canon, il ne peut en être de même chez l'homme qui dépense ses forces non seulement à faire usage de ses bras et de ses jambes, mais en applique une grande quantité à sa respiration et à sa circulation.

M. *J. Delaharpe* objecte que de pareils rapprochements sont tout au moins problématiques, puisque rien n'est plus incertain que les soi-disant moyennes, physiques ou chimiques, que l'on inscrit dans la physiologie humaine ensuite de quelques rares expériences.

M. le président dépose sur le bureau un certain nombre de cahiers destinés à l'enseignement professionnel dans les écoles primaires, sous forme de questionnaires sur les arts et la nature. Le secrétaire se charge de les soumettre à l'examen de M. Lochmann père qui, sans doute, aura l'obligeance de faire un rapport à la Société.

SÉANCE DU 7 DÉCEMBRE 1864.

Présidence de M. le professeur Marguet, père.

M. le profr *Bischoff*, au nom de M. F.-Al. Forel, lit une description de la grotte, dite des Fées, près St.-Maurice (bas Valais), et un exposé des observations qu'il fit pour cette étude. (Voir les mémoires.)

M. *Dufour* pense que la composition particulière de l'air de la grotte pourrait s'expliquer par les différences de faculté absorbante de l'eau pour les divers gaz. L'immobilité de l'air dans la grotte explique suffisamment que son atmosphère une fois altéré, la modification introduite se maintienne.

M. le prof^r *Chavannes*, pour justifier les faits énoncés dans la précédente séance au sujet du *Gordius* ordinaire, place sous les yeux de l'assemblée une grande sauterelle verte (*Locusta viridissima*) conservée dans l'alcool, du corps de laquelle on voit se dégager une anse de *Gordius* commun. Les Gordiées, ajoute M. le professeur, forment un petit groupe composé de deux genres, les *Mermis* et les *Gordius*, le premier est ovipare et le second vivipare. Ces animaux vivent d'abord dans la terre humide ; ils la quittent pour se nicher dans le corps de quelque insecte et en sortent pour s'accoupler et se reproduire. Ils n'offrent donc qu'une simple migration dans leur existence. Cette exposition explique à M. L. Dufour comment il a pu trouver un jour un *Gordius* dans l'eau d'un vase en métal, placé dans son jardin sur la terre, mais sans aucune communication avec le sol. Une sauterelle sera venue périr dans cette eau avec un *Gordius* dans son corps.

M. L. Dufour expose un petit appareil destiné à reproduire l'expérience d'Arago dans laquelle un barreau aimanté très mobile sur son centre est mis en mouvement par la rotation d'un disque de cuivre.

Le même membre présente un niveau à bulle d'air en forme de montre de poche et portatif.

M. *Cauderay*, directeur des télégraphes, lit un mémoire sur l'appointissage des fils métalliques au moyen de l'électricité de la pile de Bunsen. (Voir les mémoires.)

M. le Dr *Joël* raconte comment un veau monstrueux, né près de Lausanne, fut la cause de la mort de sa mère. Le veau portait une éviscération complète de la ligne blanche ; durant la parturition la colonne vertébrale n'étant plus retenue en avant, se ploya en arrière, ensorte que l'expulsion du fœtus ne put avoir lieu.

M. le Dr *Rouge* entretient l'assemblée des effets destructeurs des fils métalliques fortement galvanisés, lorsqu'on plonge leurs extrémités dans les tissus organiques. Cette électrolyse, comme l'appelle M. le prof^r Nélaton, peut s'appliquer avec avantage à la destruction et à l'ablation des tumeurs.

SÉANCE DU 21 DÉCEMBRE 1864.

Présidence de M. le professeur Marguet, père.

Le secrétaire annonce que l'Etat de Vaud a fait cadeau à la Société d'un exemplaire des documents météorologiques suisses recueillis par la Commission spéciale de la Société helvétique des sciences naturelles.

Le Bureau a fait parvenir des remerciements.

M. L. *Dufour* donne des explications sur un coup de tonnerre qui a frappé l'été passé un paratonnerre dans les environs de Lausanne. (Voir les mémoires.)

Après cette lecture une discussion s'engage sur la cause de la fusion des métaux par l'électricité.

M. *Dufour* estime que la chaleur seule, développée par le courant électrique, est en cause. M. Brélaz croit que la chaleur développée n'explique pas tout et cite l'exemple de monnaie fondue dans une bourse sans que celle-ci fût endommagée. — M. Ph. Delaharpe rappelle à cette occasion que les roches infusibles (calcaires) n'ont jamais présenté de vitrification par la foudre, mais uniquement les roches fusibles au feu.

M. J. *Delaharpe* père entretient l'assemblée des dislocations que présente l'arête de la chaîne d'Aï et de Mayen dans le but de faire remarquer comment les moindres accidents de la surface du sol sont, dans les Alpes, un reflet des mouvements souterrains. (Voir les mémoires.)

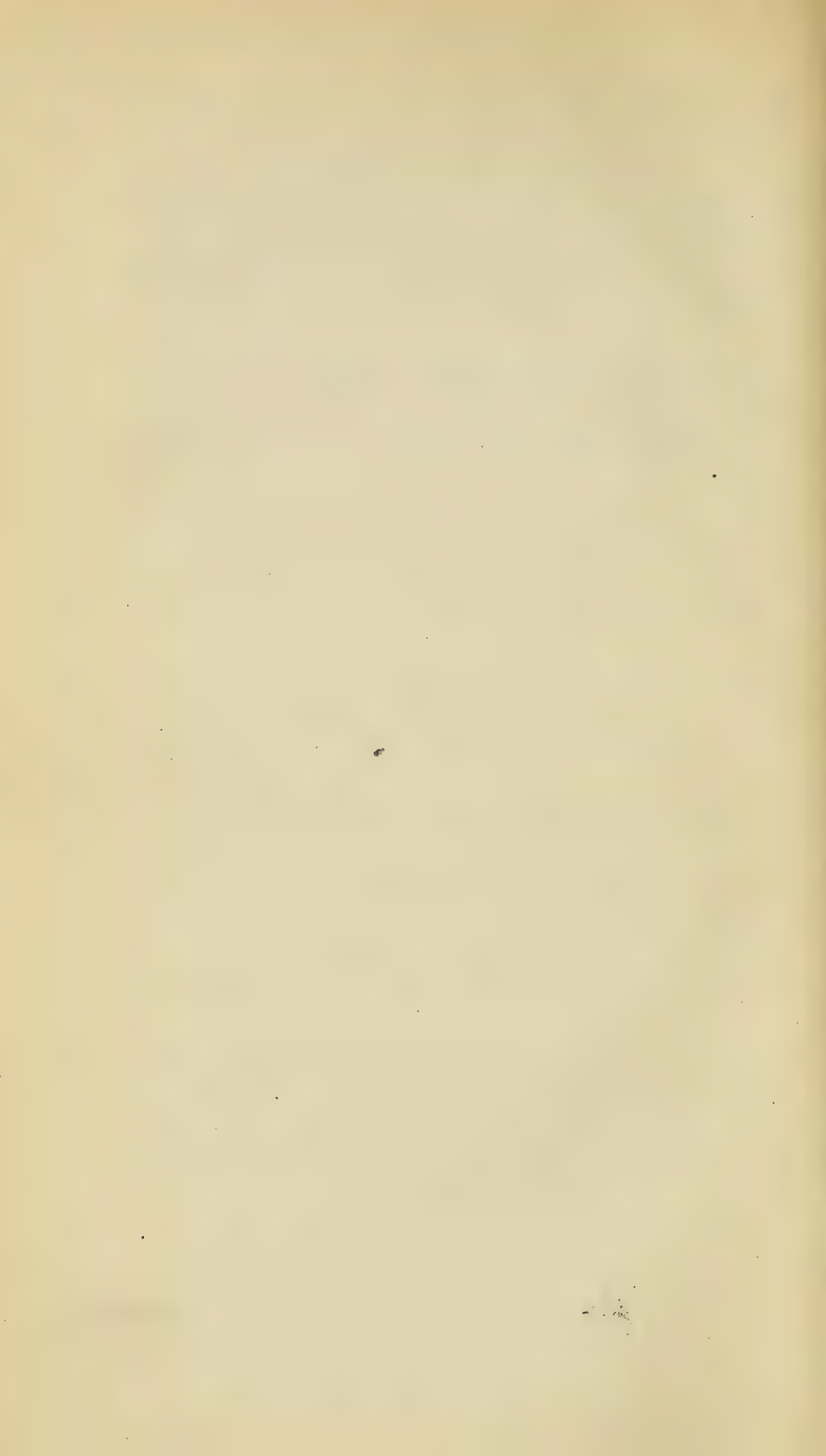
M. *Guillemin*, ingénieur, rapporte qu'un jour débouchant une bouteille de vin blanc vieux, il fut surpris de l'arôme qui s'en échappait et qui, comme l'on sait, n'est point propre aux vins des environs de Lausanne. En cherchant quelle pouvait en être la cause, il découvrit au fond du flacon des débris d'une matière résineuse qui, sans nul doute, avait parfumé le vin, tout en lui communiquant des propriétés diurétiques. M. Guillemin demande si nos vins ne pourraient pas gagner à être renfermés comme la bière dans des tonneaux enduits de résine?

M. J. *Delaharpe* observe que la proposition de M. Guillemin n'est pas nouvelle; on sait que les anciens peuples goudronnaient souvent leurs vins. Cependant il estime qu'avant de mixtionner nos vins il conviendrait de faire des recherches sur l'origine de l'arôme ou bouquet qui distingue certains vins. L'un des membres de la Société, M. Roux, pharmacien à Nyon, qui s'est occupé de cette

question, estime, d'après ses expériences, que c'est au pepin du raisin qu'il faut demander l'origine du bouquet, car, dit-il, il ne se développe que dans les vins suffisamment cuvés. M. Delaharpe a goûté chez M. Roux d'un vin blanc remarquable par son bouquet et qui avait cuvé longuement après l'égrappage. Ce vin possédait des propriétés diurétiques très prononcées. A l'objection que le bouquet varie suivant les années, les sols, les expositions et les cépages, on peut répondre que le nombre, la forme et la maturité du pepin varient suivant les mêmes conditions. Ce sujet aussi mériterait d'être étudié.

M. *Marguet* père décrit, d'après un prospectus qu'il dépose, un appareil destiné à préserver les cheminées de fumer. Cet appareil, de l'invention de M. Damboise à Boulogne, a pour but d'établir dans l'extrémité supérieure du canal et au moyen du vent régnant, un courant ascendant qui entraîne la fumée du côté de son issue normale.





MÉMOIRES.

MENTON

Par C.-Th. GAUDIN & M. MOGGRIDGE F. G. S.

(Séance du 20 avril 1864.)

Menton a été décrit presque à tous les points de vue ; on a dit ses mœurs, son histoire, son climat et sa flore : on n'a guères parlé des terrains qui en constituent le sol. J'ai profité de quelques promenades faites dans ses environs charmants pendant les premiers mois de 1864 pour étudier un peu en détail la structure géologique du pays ¹. De plus habiles chercheront peut-être à compléter ce canevas dont je n'ai pu tendre que les premiers fils. Mr M. Moggridge F. G. S. a bien voulu s'associer à moi dans quelques-unes de ces excursions.

I. Terrains secondaires.

CRÉTACÉ.

La ville de Menton est abritée à distance par le rempart semi-circulaire que forme autour d'elle la chaîne des montagnes calcaires.

¹ La carte géologique de France l'indique d'une manière générale.

Au sud-ouest, c'est le cap Martin, reste de quelque ancienne île de corail ou d'un récif madréporique pareil à ceux que des animaux microscopiques construisent encore aujourd'hui sur les côtes de la Floride et dans l'océan Pacifique. Arrivé à l'extrémité du Cap par la route charmante qui le cotoie au levant, le promeneur verra les rochers du rivage presque entièrement composés de ces anciens polypiers. Les tempêtes en détachent les débris, la mer dissout la roche et la découpe en formes bizarres; elle reprend aujourd'hui les éléments calcaires que les polypes lui avaient empruntés jadis, alors que se déposaient au sein des mers les terrains qui constituent une partie de la chaîne du Jura.

A l'ouest et au nord-ouest, les monts calcaires se prolongent au fond de la charmante vallée de Gorbio ou de Sainte Agnès dont ils supportent le château perché comme un nid d'aigle au sommet des dernières arêtes. Au nord et au nord-est, ce sont les ruines du vieux Castellar, puis les Rochers d'Orméa¹ ou du Berceau qui s'inclinent vers la mer; ils y aboutissent au-dessous du pont St. Louis pour former les Rochers rouges et se prolonger jusqu'à la Punta dei Gerbai que couronne un antique bois d'oliviers.

A quelques pas de la gorge pittoresque du pont St. Louis, aujourd'hui frontière de la France et de l'Italie, la paroi de calcaire laisse apercevoir, à environ cinq mètres au-dessus du niveau de la route, une espèce de soupirail ou de bouche d'éruption de laquelle à une époque qui ne saurait être très ancienne, s'est échappé une coulée de matière noire et compacte. Cette matière a noirci les parois de la caverne et en se déversant, elle a formé une espèce de talus d'éboulement qui descend jusqu'à la route. Cette substance est une *braunite* calcaire dont voici la composition²:

Carbonate de chaux	88. 408.
Suroxide de manganèse	8. 658.
Silice, oxide de fer et acide phosphorique	2. 658.
Magnésie, eau, etc.	0, 576.

Un peu plus haut, quelques pas avant d'atteindre l'escarpement qui supporte la tour pittoresque de Grimaldi, on exploite pour matériaux de construction une roche calcaire à structure oolitique. J'ai recueilli sur ce point une térébratule et des polypiers de la famille des astraeinées dont la structure étoilée est admirablement conservée. Ils forment sur le calcaire blanc des taches de couleur gris-clair. Des polypiers se retrouvent le long du rivage, au-dessous

¹ Pour les noms des localités, j'ai pris pour guide l'excellente carte de l'état-major piémontais.

² Je dois cette analyse à l'obligeance de M. le prof. Bischoff de Lausanne. Elle a été faite sur un échantillon où le carbonate de chaux prédominait évidemment; d'autres échantillons fourniraient sans doute une beaucoup plus forte proportion de suroxyde de manganèse.

des Rochers rouges, et plus loin, dans la paroi qui précède le petit pont construit jadis par les Romains.

MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy rattachent toute cette formation au crétacé inférieur. Je n'ai pas eu l'occasion d'y recueillir des fossiles caractéristiques, et dois par conséquent m'appuyer sur l'autorité des savants auteurs de la carte géologique de France.

Les terrains crétacés inférieurs des environs de Menton se reconnaissent assez facilement de loin à leur structure compacte, à la teinte grise des surfaces lavées par la pluie, à la couleur d'ocre rouge ou jaune des surfaces perpendiculaires, à la blancheur de la roche une fois brisée. De Menton, on distingue aisément le calcaire qui forme l'arête du Berceau. Ce calcaire disparaît un peu plus bas sous une zone de terrain de couleur jaune ou jaune-verdâtre où l'on n'aperçoit que quelques cabanes de chèvres. Cette zone appartient au *terrain crétacé* moyen et supérieur.

Elle s'appuie à l'ouest à la chaîne du Berceau, qu'elle cotoie jusqu'au-dessous des ruines pittoresques du vieux Castellar; elle a été relevée plus au nord avec la Punta dell'Ota; au midi, elle vient affleurer au bord de la mer, à 150 pas du ruisseau St. Louis. À l'est de la chaîne du Berceau, le même terrain paraît appuyé en couches concordantes sur le calcaire compacte, dès le revers oriental de la Punta dei Gerbai ou du bois d'oliviers. Cette zone d'environ 6-700 mètres d'épaisseur, court à l'est, le long de la mer, jusqu'à la Punta della Murtola. Elle s'étend en forme de crête, depuis le village de Grimaldi jusqu'au monticule que domine l'église de Ciotti; de là elle se prolonge dans la direction du Monte Mabiria et sur le flanc oriental du Berceau. Il est probable que nous avons là plusieurs étages de terrains crétacés. La partie plus ancienne, celle qui s'appuie au calcaire compacte, se distingue ça et là par une forte proportion de grains de sable verts ou de silice colorée par de l'oxide de fer. J'ai observé ces amas de sable vert-foncé ou presque noir au revers oriental de la Punta dei Gerbai¹ et j'y ai recueilli un fragment de *belemnite*. Des blocs de calcaire gris parsemés de grains verts, se trouvaient près de là, à l'angle de la petite baie, et renfermaient d'assez nombreux échantillons de bélemnites malheureusement trop mal conservés pour une détermination positive. On exploite des couches pareilles dans une carrière ouverte à main gauche un peu en aval de la Maison bleue, au delà de la tour de Grimaldi. Le calcaire ne m'a point fourni de bélemnites, mais j'ai observé dans les échantillons de cette roche bon nombre d'animaux marins microscopiques ou *Polythalamés*, caractéristiques des dépôts crétacés moyens et supérieurs.

¹ M. Moggridge m'en a fait observer de pareils au-dessous des ruines du vieux Castellar.

M. le professeur F. J. Kaufmann, de Lucerne, a indiqué de quelle manière il faut s'y prendre pour étudier ces fossiles qui, à défaut d'autres débris organisés, peuvent rendre de bons services dans la détermination des terrains ¹. On expose quelques instants à l'action d'un chalumeau et jusqu'au rouge sombre, un fragment de calcaire bien poli. On le laisse refroidir et après y avoir passé un peu d'huile d'olive, on le regarde au microscope. De noires qu'elles étaient les coquilles sont devenues blanches et s'aperçoivent facilement avec un grossissement d'environ 50 diamètres. M. Kaufmann a bien voulu examiner les échantillons de la Maison bleue et y a reconnu la *Textilaria globulosa* Ehr., la *Nonionina globulosa* Ehr. sp. et d'autres formes qui rapprocheraient cette roche du Gault (*Albien*) plutôt que du calcaire de Seeven (*Danien*).

Plus à l'est, les calcaires prennent une couleur bleuâtre, une structure feuilletée. J'ai observé dans les marnes de la petite pointe qui précède celle de la Murtola de nombreux fragments d'inocérames de grande taille et voisins de l'*Inoceramus* (*Catillus*) *Cuvieri* d'Orb., de la craie supérieure (*Sénonien*). Cette série aboutit au nummulitique et se termine par un banc de craie blanche dont j'ai recueilli des échantillons le long du chemin qui conduit au village de Grimaldi, un peu au-dessus de la Maison bleue; j'ai observé le même banc à peu de distance à l'ouest du Palazzo Örengo. D'après M. Moggridge, il se retrouverait encore un peu au-dessous de l'église de la Murtola et sous le nummulitique du Monte Bellinda.

M. le professeur Kaufmann a eu l'obligeance d'examiner également une parcelle de cette craie blanche. Exposée au chalumeau et plongée dans le baume du Pérou, elle a laissé reconnaître facilement un grand nombre de foraminifères de petite taille appartenant à plusieurs espèces différentes dont quelques-unes seulement ont été déterminées. Ce sont les suivantes : *Textilaria globulosa* Ehr., *Nonionina globulosa* Ehr. sp., *Lagena ovalis* Kauf. Les *textilaria* et les *nonionina* constituent une bonne partie de la roche; les *lagena* sont moins nombreuses. Toutes ces espèces appartiennent aux formes les plus communes de la craie blanche d'Angleterre (*Sénonien*) et du calcaire de Seeven (*Danien*), mais les deux dernières descendent jusque dans le Gault (*Albien*).

Les terrains crétacés moyens et supérieurs reparaissent entre la pointe de la Murtola et celle de Benjamin avec le même aspect minéralogique; c'est un calcaire gris ou verdâtre plus ou moins mélangé de grains de craie chloritée. — Les couches y sont presque perpendiculaires; elles remontent sous les cultures et reparaissent au delà de la Murtola, à environ 300 mètres de la vallée de Lait (valle di Latte) à gauche de la route. Sur ce point elles présentent

¹ HEER, *Die Urwelt der Schweiz*, page 194.

une magnifique série de calcaires alternant avec des argiles plus ou moins compactes. Selon M. Moggridge cette série remonte le Bellinda et se dirige au nord pendant plusieurs milles.

A l'ouest de Menton les mêmes terrains se retrouvent à main gauche de la chaussée impériale, à environ 980 mètres du Rio Balma; à 150 mètres plus haut, M. Moggridge a observé une couche de sable vert, de laquelle il a extrait une térébratule malheureusement mal conservée. Ces couches comme celles de la Punta dei Gerbai plongent au nord-est et s'appuient au crétacé inférieur que la route traverse à peu près dans le prolongement de l'axe du cap Martin; enfin elles reparaissent un peu au-dessous de Roquebrune, et au nord-ouest, au fond de la vallée de Gorbio.

Les terrains crétacés moyens et supérieurs, formés alternativement de grès, de calcaires et de marnes, sont plus facilement désagrégés que le calcaire compacte du crétacé inférieur; aussi ont-ils fourni la majeure partie des galets gris ou bleuâtres qui constituent les grèves de Menton. Sur quelques points élevés, ils sont suffisamment ameublés, pour être disposés en nombreux étages de terrasses. On y cultivait la vigne avant l'apparition de l'oïdium.

II. Terrains tertiaires.

ÉOCÈNE.

Les terrains tertiaires des environs de Menton appartiennent en majeure partie au *nummulitique*. Comme on le sait, ce terrain tire son nom des *nummulites*, petits fossiles appartenant à la classe des *Rhizopodes* et au groupe des *Polythalamés*. Les nummulites ont une forme lenticulaire, aplatie ou globuleuse et varient de la grandeur d'une lentille à celle d'un écu de cinq francs. Leur surface est souvent sillonnée de rayons et l'intérieur occupé par une spirale divisée en une multitude de loges communiquant entr'elles par un tube ou syphon. Les parois qui séparent ces loges, la coquille extérieure elle-même, étaient percées d'une multitude de petits pores par lesquels l'animal pouvait faire sortir ses tentacules et se mettre en rapport avec le monde extérieur. Les nummulites n'ont point passé dans la création actuelle, mais elles étaient extrêmement répandues dans les mers au commencement de l'époque tertiaire. On les retrouve depuis l'extrémité occidentale des Pyrénées jusque dans l'Himalaya. Par l'accumulation de leurs débris, elles ont contribué à former des chaînes de montagnes considérables. Les pierres qui servent de revêtement aux pyramides d'Égypte en sont presque entièrement composées.

Les couches à nummulites sont faciles à observer aux environs de Menton. L'une d'elles semble sortir de la mer un peu au delà

du Garavan ; elle disparaît sous les galets de la grève et les jardins de citronniers pour gravir ensuite le charmant vallon de Confan dont elle suit le flanc gauche en décrivant quelques sinuosités. Plus haut elle se couronne de pins d'Alep et après avoir longé les pentes du Berceau en cotoyant les terrains crétacés jusque près du Castellar , elle forme un lacet , s'infléchit brusquement et vient disparaître sous le revers septentrional de la colline de la Rogna qui domine la baie de Menton.

Une autre couche sort de la mer à la pointe de la Murtola, au-dessous du Palazzo Orengo ; elle est coupée par la route de Gênes, au haut de la première montée. Sur ce point, plusieurs carrières ont été ouvertes dans la couche à quelques pas au delà de la Maison bleue et fournissent la majeure partie des matériaux de construction employés à Menton. Moins fine, moins compacte que le calcaire jurassique, cette roche de couleur gris foncé cède plus facilement au marteau et donne moins de peine aux ouvriers, sans cesser pour cela d'être une excellente pierre à bâtir. A partir de la route de Gênes, l'imposante assise dont nous parlons remonte du côté de Ciotti ; elle passe à l'ouest de sa petite église en formant un monticule couronné de pins, et d'où l'on jouit d'une vue étendue sur toute la côte voisine. Elle supporte le pittoresque hameau de Ciotti et sur ce point repose elle-même sur un banc de grès parsemé de nombreux nodules de silex. Ce banc termine probablement la série des terrains crétacés que nous avons vue commencer au-dessus du village de Grimaldi. Le promeneur qui pour monter à l'église de Ciotti, suivra le sentier tracé sur l'arête nummulitique, pourra recueillir sans peine à la surface du sol désagrégé des polypiers caractéristiques de cette formation et plusieurs espèces de nummulites. M. le Dr Ph. de la Harpe, de Lausanne, a reconnu les espèces suivantes parmi celles que j'ai rapportées de Menton :

Nummulites perforata, d'Orb. (*regularis* Rutim.) c. c.

— *Lucasana*, Defr. c. c.

— *Brongniarti*, d'Arch. ? r. r.

— *Ramondi*, Defr. var. d. c.

— *Guettardi*, d'Arch.

— *exponens*, Sow. (*Hymenocyclus papyraceus*, Baub). c. c.

— *granulosa*, d'Arch. c. c.

— *mammillata*, d'Arch. c.

— *spira*, de Boissy ? c.

Operculina ammona, Leym ? r. r.

M. M. Moggridge a trouvé sur cette même arête les restes d'un beau crabe pétrifié.

Si au lieu de gravir l'arête le promeneur suit la route jusqu'à la douane italienne, et du côté de l'église de San Paolo della Murtola, il verra à main gauche, en descendant, l'assise nummulitique s'in-

cliner brusquement et présenter, non plus la tranche, mais de magnifiques surfaces un peu voûtées et parfois presque entièrement composées de nummulites parmi lesquelles prédomine la *nummulites exponens*, Sow. (*Hymenocyclus papyraceus*, Baub.). Près du pont, l'assise semble disparaître sous une série de couches de marnes et de bancs de grès que couronne un troisième dépôt de nummulites. Celui-ci sort de la mer à l'est du Palazzo Orengo ; les couches qui le constituent plongent en sens différents des deux côtés de la baie et forment ainsi le sommet de l'axe synclinal. Cette dernière assise est coupée par la route au-dessous du village de la Murtola et remonte le versant occidental du Monte Bellinda. Le nummulitique existe également sur l'autre revers du mont et forme à une certaine hauteur une voûte fort belle que l'on aperçoit facilement au-dessus de la Murtola quand on commence à descendre la route, au delà des premières carrières. Au revers oriental de la Punta di Benjamin, avant d'arriver à la grève de Latte, j'ai observé dans une couche de marne des polypiers du nummulitique ; M. Moggridge a recueilli dans la même couche la *Turritella imbricata* Lk., de l'éocène de Paris et du nummulitique.

Faute de temps, je n'ai pu établir les rapports qui doivent exister entre ces diverses assises à nummulites. Il paraît cependant probable que le calcaire du Berceau s'est fait jour au travers des couches crétacées plus récentes situées aujourd'hui de part et d'autres de la chaîne, qu'il les a brisées en les relevant, aussi bien que les assises à nummulites du vallon de Confan et de Ciotti.

En effet du côté de Garavan *les terrains sont renversés* et si pour gravir la montagne, on suit le sentier qui traverse le ruisseau un peu au-dessus de la propriété de M. Jean Trenca, ce sont d'abord des argiles blanchâtres qui ne contiennent que quelques rares fossiles, puis vient l'assise à nummulites. A quelques pas plus haut se trouvent d'autres argiles de couleur claire où j'ai recueilli des inocérames de la craie supérieure (*sénonien*). Au-dessus des agrestes maisons du Monier, le promeneur atteindra la zone des terrains composés de calcaire gris et de grès à sables verts dont la partie supérieure s'appuie au calcaire compacte ou crétacé inférieur.

A l'est de la Gorge St. Louis, au contraire, *ces terrains se succèdent dans leur ordre d'ancienneté*. Que l'on suive l'arête qui domine Ciotti ou que l'on prenne le bord de la mer à partir de la Punta dei Gerbai, on passe toujours du crétacé inférieur au crétacé moyen, puis au crétacé supérieur et de là au nummulitique.

Il aurait donc existé sur ce point une voûte aujourd'hui découverte et dont il ne resterait plus que les piliers séparés par une distance d'environ 930 mètres ; c'est l'espace compris entre l'affleurement de grès à grains verts que l'on remarque 150 pas avant le ruisseau St. Louis au bord de la mer et le revers oriental de la

Punta dei Gerbai. Cette voûte se serait prolongée dans la direction de la chaîne du Berceau, car les mêmes dispositions de terrain se retrouvent au Castellar (voir la coupe), qui occupe le sommet de l'axe anticlinal.

En Suisse, le terrain nummulitique est en général recouvert par le Flysch, forte série de couches sans fossiles animaux, mais riches en plantes marines fossiles ou *fucoïdes*. — Sur quelques points de l'Italie, ces fucoïdes sont recouverts par les terrains crétacés, ce qui a fait supposer qu'ils faisaient partie de la Craie. Les terrains situés entre la Punta dei Gerbai et celle de la Murtola paraissent renfermer plusieurs étages du crétacé, mais ils ne laissent aucune place au Flysch des géologues suisses. En revanche, j'ai recueilli les fucoïdes du Flysch entre autres le *Chondrites intricatus* Br. sp., le *Ch. affinis* Stbg. et la *Munsteria annulata* Schafh. dans le lit du torrent qui descend la vallée del Sasso, à l'est de Bordighiera. Le *Chondrites intricatus* forme sur les pierres du torrent de petits buissons délicatement dessinés et la *Munsteria annulata* se distingue facilement à ses tiges larges et divisées en anneaux ¹.

J'ai observé le *Chondrites intricatus* et le *Ch. affinis* aux environs de San Remo, sur le bord de la route à droite, un peu au-dessous de l'Hôtel de Londres. Les marnes et le calcaire où se trouvaient ces empreintes ont dû être extraites d'un point peu distant de l'hôtel.

Je mentionnerai encore une assez belle fronde de *Zoophycos Brianteus* Villa sp. que j'ai détachée d'un pan de mur écroulé au bord de la mer, un peu avant le ruisseau St. Louis ². Les *Zoophycos* étaient probablement des plantes marines composées d'un certain nombre de grandes frondes en forme de faucille et disposées en spirale autour d'une tige commune. Ce genre apparaît déjà dans l'Oolite inférieure. Le *Zoophycos Brianteus* a été observé par M. le prof. Fischer-Ooster, de Berne, dans le terrain nummulitique des Alpes suisses.

Tandis qu'au levant du vallon de Confan, les couches nummulitiques et crétacées plongent à l'est, les couches situées au couchant de ce vallon plongent à l'ouest, c'est-à-dire du côté de Roquebrune, avec une inclinaison qui varie de 25° à 55°. Elles se dirigent de N. N. O. au S. S. E. à peu près suivant une ligne qui passerait du cimetière de Menton au château de Sainte Agnèse. Leur direction coupe obliquement les collines de la Rogna, du Castellar, de l'Annunziata et de la Bastie, ainsi que les vallées d'érosion qui les séparent. On voit la tranche des couches sur plusieurs

¹ Voir die Urwelt der Schweiz, pl. X, par M. le prof. Heer de Zurich.

² Cet échantillon a été déposé au musée local de Menton.

points à main gauche entre Menton et Garavan, principalement près de l'hôtel de la Grande-Bretagne et plus haut, à main gauche, au sortir de la Rue longue. Leur direction est indiquée par ces éperons de grès qui s'avancent dans la mer et se prolongent sous les eaux en servant de support à de véritables prairies de plantes marines. Toute cette formation que l'on traverse couche après couche en se rendant de Menton au Castellar, se compose de grès grossiers, où je n'ai pu rencontrer de fossiles, et de grès plus fins, renfermant quelques débris de végétaux réduits en poussière. M. Jean Trenca, en faisant creuser un puits dans sa villa de Helvétia, a observé dans ce terrain des moules de coquillages en spirale; ces fossiles n'ont malheureusement pas été conservés de sorte qu'il n'est point possible de dire si cette formation appartient à l'éocène supérieur ou au miocène. Des grès grossiers pareils à ceux de Menton sont exploités au contour de la route au-dessous de Bordighiera. Dans le lit du torrent del Sasso situé plus bas, un fragment de ce même grès empâtait un échantillon de calcaire jaune avec le *Chondrites intricatus* du Flysch: ces grès seraient donc encore plus récents que les calcaires à fucoides. Si le tunnel projeté au travers de la colline de la Rogna vient à être exécuté, il fournira probablement des matériaux utiles pour la détermination de ce terrain.

PLIOCÈNE.

Sur la route de Menton à Vintimiglia, on remarque dominant la vallée de Latte, les ruines pittoresques du castel d'Appio, que supporte une forte assise de cailloux roulés et solidement cimentés entre eux. Cette assise repose sur des argiles grises ou blanches d'une grande épaisseur. Les argiles et le poudingue s'inclinent graduellement vers le S. S. E.: ils coupent la route à quelque distance en deçà du fort de Vintimiglia et atteignent la mer au-dessous de la ville. Quelques maisons reposent même sur le conglomérat qui domine la chaussée royale et la menace de ses créneaux mal équilibrés. Les vagues ont détruit la partie inférieure de l'assise. Un rocher aux formes hardies, obélisque naturel, s'élève seul du milieu des galets de la grève. J'ai recueilli dans les marnes qui supportent le conglomérat 25 espèces de coquilles fossiles appartenant incontestablement au *pliocène supérieur* (*Plaisancien*). Cette série, résultat d'un quart d'heure de recherches, aurait été plus riche si j'avais eu plus de temps à ma disposition. Je donne ici la liste des déterminations que je dois à l'obligeance de M. Karl Meyer de Zurich:

Corbula gibba. Broc.

Venus islandicoides. Lam.

— *multilamella*. Lam.

Natica millepunctata. Lam.

— *helicina*. Broc.

Cerithium vulgatum. Brug.

<i>Cardium aculeatum</i> . Lin.	<i>Pleurotoma dimidiata</i> . Broc.
— <i>papillosum</i> . Broc.	<i>Chenopus pes graculi</i> . Phil.
<i>Lucina spinifera</i> . Mont.	<i>Strombus coronatus</i> . Defr.
<i>Cardita intermedia</i> . Broc.	<i>Cassidaria echinophora</i> L.
<i>Pectunculus pilosus</i> . Lin.	<i>Terebra Basteroti</i> . Nyst.
<i>Ostrea edulis</i> . Lin.	<i>Buccinum serratum</i> . Broc.
<i>Dentalium sexangulare</i> . Lin.	— <i>limatum</i> . Chemn.
<i>Turritella subangulata</i> . Broc.	— <i>semistriatum</i> . Broc.
— <i>vermicularis</i> . Broc.	<i>Columbella nassoides</i> . Bell.
<i>Auriculina buccinea</i> . Broc.	

Les amateurs de fossiles pareils en trouveraient probablement en abondance dans les marnes grises au-dessous du castel d'Appio.

L'assise de conglomérat qui vient de nous occuper se retrouve à l'est de la Roya, sur la colline del Maule et plus au nord sur le Monte Magliocca. M. Moggridge m'a fait observer sur le Monte Bellinda les ruines d'un conglomérat qui pourrait bien n'avoir été que la continuation de celui du castel d'Appio. Enfin cette roche paraît être la même qui a donné son nom à la pittoresque petite ville de Roquebrune. Sa position par rapport aux argiles pliocènes lui assigne une date plus rapprochée de nous et relativement récente. Le poudingue formé de cailloux roulés, ne fournira que difficilement des fossiles déterminables; j'ai cependant recueilli, sur les argiles grises de Vintimiglia, un fragment de conglomérat de gravier relié par un ciment ferrugineux et renfermant un exemplaire bien déterminable du *Pecten opercularis*, L. (*ostrea*) de l'*Astien*. Ce fragment s'était évidemment détaché de la base de l'assise de poudingue qui appartiendrait ainsi à l'*Astien* et serait contemporaine des sables de l'astesan.

Il est probable que cette assise s'est déposée dans une mer profonde où des torrents venus de la chaîne des Alpes maritimes, apportaient une grande quantité de cailloux roulés. Au-dessous de Roquebrune le conglomérat descend jusqu'à la mer, et, sur quelques points, il est composé en grande partie de débris empruntés aux terrains crétacés moyens et supérieurs.

La détermination précise de ces deux étages, du *Plaisancien* et de l'*Astien*, présente une certaine importance. On savait bien qu'en Suisse, le soulèvement des Alpes a dû s'effectuer dans l'espace de temps compris entre Oeningen et le dépôt de charbons feuilletés d'Utnach; mais ce soulèvement s'est-il réparti sur toute cette période, ou bien est-il possible d'en indiquer le moment d'une manière plus précise, de le renfermer dans des limites plus étroites?

Le sol du continent tendait à se relever dès la fin de l'époque helvétique (miocène) puisque la mer avait abandonné la Suisse: mais le soulèvement des Alpes proprement dites n'a eu lieu que plus tard; en effet les dépôts laissés par la mer dans la plaine du

Pô appartiennent au pliocène (*Astien*). On voit donc qu'à l'époque du pliocène supérieur, la mer s'étendait encore depuis Venise jusqu'à Asti, tandis qu'au nord des Alpes, elle avait disparu depuis longtemps. L'*Astien* se retrouve à la Folla près de Varèse¹; MM. Heer et Desor y ont recueilli de nombreux fossiles de ce terrain, mais ce dépôt s'est effectué dans une sorte d'anse et bien que placé près du versant des Alpes, il ne présente pas de redressements. On peut bien constater qu'il a pris part au soulèvement du continent, mais il n'y a pas de preuve qu'il ait participé à celui des Alpes.

Il n'en est pas de même des terrains de Vintimiglia; en effet, le *Plaisancien* et l'*Astien*, baignés par la mer immédiatement au-dessous de la ville, se trouvent à peu de distance de là, relevés à plusieurs centaines de pieds. Il y a donc eu dans les Alpes maritimes un soulèvement considérable après le dépôt de l'*Astien*, c'est-à-dire à la fin du pliocène supérieur, et c'est probablement à ce moment-là qu'il faut placer le phénomène grandiose qui a donné à la chaîne des Alpes son relief actuel.

TRACES D'UN ANCIEN RIVAGE.

La roche calcaire, au point où la via Julia contourne les Rochers rouges, a été perforée, un peu au-dessus du niveau du chemin, par des coquilles marines. Des fragments de ces coquilles perforantes se voient encore dans les trous que remplit un sable gris mélangé de grains de craie chloritée. Ces trous sont placés à environ 8 mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée. Après avoir passé le pont romain, on verra la paroi de rochers qui le domine criblée de trous pareils à une hauteur d'environ 12 mètres au-dessus du pont. Le sol s'est donc soulevé d'une vingtaine de mètres depuis le moment où ces coquilles habitaient les rochers. La mer en ce moment creusait probablement les grottes des Rochers rouges, qui ont servi d'habitation aux premiers colons de la contrée et où M. Fr. Forel, de Morges, a le premier découvert des instruments en silex.

¹ Communication de M. le professeur Desor et de M. le professeur Heer.



Sur l'appointissage électro-chimique des fils métalliques.

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer, à Lausanne.

(Séance du 7 décembre 1864.)

Dans le courant du mois de juin 1864, j'observai une action particulière que possède le courant électrique d'appointir des tiges métalliques placées dans certaines conditions. Prévoyant que cette propriété du fluide électrique pourra très probablement rendre avec le temps quelques services soit comme application industrielle, soit dans le domaine scientifique, j'entrepris une série d'expériences, afin d'en faire une étude aussi approfondie que possible. Je donnai le nom d'*appointissage électro-chimique* à cette propriété du fluide électrique.

Avant de passer aux résultats de mes observations, je dois donner ici une description du procédé et de l'appareil que j'emploie :

Si l'on fait passer un fil conducteur relié au pôle négatif d'un élément Bunsen par le fond d'un tube ou vase en verre contenant un liquide acidulé, tandis que le fil relié au pôle positif entre dans ce tube par l'orifice supérieur, de façon à ce que son extrémité se trouve aussi rapprochée que possible du premier fil, le liquide ferme le circuit de l'élément et un dépôt commence à se former dans le fond du tube autour de l'électrode négatif, tandis que le volume de l'électrode positif diminue au contraire, même assez visiblement, si le courant est quelque peu intense, et au bout de quelque temps l'extrémité de ce fil supérieur (positif) a pris une forme conique plus ou moins aiguë, parfaitement semblable aux pointes obtenues par l'action des meules.

L'appareil nécessaire pour obtenir ce résultat consiste donc simplement en un élément Bunsen avec diaphragme et en un tube ou vase en verre fermé dans la partie inférieure, de manière à ce que le fil conducteur du courant seul puisse y pénétrer. Le tube ou vase doit contenir un liquide composé d'eau saturée de sel, de sul-

- | | |
|---|-----------------|
|  | <i>Cretacee</i> |
|  | <i>Terrai</i> |
|  | <i>Argile</i> |
|  | <i>Terrai</i> |



Fort de Vintimiglia

Vintimiglia

NOTES GÉOLOGIQUES

1864



☐ Terrains sans piscicultes ou non encore étudiés

23410

fate de cuivre ou d'acide azotique étendu.¹ Le conducteur négatif pénètre dans le bain par la partie inférieure et le conducteur positif par la partie supérieure, c'est à ce dernier que doivent être reliés les objets que l'on veut opérer.

L'appointissage électro-chimique réussit en général sur tous les métaux ; mais les fils de zinc, de cuivre et de laiton sont plus promptement opérés que le fer et l'acier, lesquels sous l'influence du courant acquièrent une propriété particulière nommée passivité du fer ; j'y reviendrai plus loin.

Les pointes auxquelles on peut donner à volonté un angle plus ou moins grand, sont généralement bien formées et sont d'autant plus régulières que la tige est parfaitement droite. Lorsque le fil est droit, le sommet de la pointe est toujours parfaitement au centre de la circonférence de la tige. L'extrémité de la pointe est parfois si aiguë qu'on a de la peine à l'apercevoir sans une loupe ; toute la partie appointée présente une surface assez polie et qui va s'amincissant progressivement avec une régularité géométrique très curieuse. Ces pointes ne sont pas du tout cassantes comme pourrait le faire supposer le passage continu d'un courant électrique ; elles sont au contraire très malléables.

Quelques personnes m'ont exprimé des doutes sur l'action du courant électrique dans l'appointissage en attribuant cette action uniquement aux acides ; les causes qui ont pu induire ces personnes en erreur sont simplement des courants secondaires qui se produisent quelquefois dans l'appointissage en paquet lorsque le métal des tiges n'est pas parfaitement homogène. Dans mes nombreuses expériences j'ai toujours remarqué que, sans courant électrique, on obtient une usure cylindrique ou un simple décapage, suivant le degré de concentration de l'acide, mais aussitôt que l'on fait passer un courant on obtient une pointe parfaite.

Voici maintenant quelques remarques que j'ai faites dans le cours de mes essais.

A. L'appointissage électro-chimique a lieu :

1^o En raison de l'intensité du courant électrique ;

2^o En raison du degré de concentration du bain acidulé dans lequel le métal plonge. (On n'a cependant aucun avantage à employer pour le bain, des acides non étendus, parce qu'ils attaquent trop faiblement les métaux et même quelquefois pas du tout.)

3^o En raison inverse de la résistance opposée au courant électrique par le liquide interposé entre les métaux formant les électrodes de la pile ; on doit donc rapprocher autant que possible les électrodes positif et négatif l'un de l'autre, sans toutefois leur laisser former un contact métallique.

¹ C'est généralement l'acide azotique qui donne les meilleurs résultats, lorsqu'il est étendu dans des proportions qui varient entre $\frac{1}{20}$ d'acide azotique pour $\frac{19}{20}$ d'eau et $\frac{4}{5}$ d'acide pour $\frac{1}{5}$ d'eau.

4° En raison inverse de la ductilité du métal, de son volume ou de la quantité de tiges sur lesquelles on opère.

5° Il ne m'a pas été possible d'obtenir des pointes en employant au lieu des courants *directs* les courants *induits* ; sous l'influence prolongée de ces derniers je n'ai jamais remarqué d'autre action que celle provenant de l'acide du bain, c'est-à-dire le décapage et l'usure cylindrique suivant le degré de concentration.

6° La durée de l'opération, qui dépend naturellement des quatre premières règles que je viens de citer, est de 10 secondes pour les fils les plus fins que l'on fabrique et augmente progressivement jusqu'à 15 minutes pour les fils d'un millimètre de diamètre, sous l'action d'un seul élément Bunsen de 7 centimètres de hauteur et d'un bain composé de 4 volumes d'eau pour un volume d'acide azotique. On peut diminuer la durée de l'opération en augmentant la force électro-motrice ou en étendant un peu moins l'acide azotique.

B. Vu le peu de résistance du bain, la pile doit être formée d'éléments avec des surfaces électro-motrices aussi grandes que possible ; si les éléments sont en grand nombre, ils doivent être accouplés par série. J'ai employé dans la plupart de mes essais la pile de Bunsen avec diaphragme, dont le courant est très énergique ; la pile de Daniel formée avec des éléments de 50 centimètres de hauteur est la plus constante.

C. Le même bain ne peut servir à plusieurs opérations successives que si la quantité de liquide est proportionnée au volume et à la quantité de tiges sur lesquelles on opère.

D. On peut donc opérer collectivement sur un plus ou moins grand nombre de tiges métalliques placées dans le même tube ou vase. La durée de l'opération augmente dans ce cas proportionnellement au nombre des tiges, si l'on n'a pas eu soin d'augmenter aussi, dans les mêmes proportions, la source d'électricité et le volume du bain.

Dans l'appointissage collectif ou en paquet, il faut tenir compte des trois règles suivantes pour obtenir de bons résultats :

1° On ne doit jamais remplir trop le tube ou vase de tiges, parce que les gaz qui s'échappent formeraient de grandes bulles, qui en stationnant à l'extrémité des tiges, empêcheraient la formation des pointes : il faut donc leur ménager assez d'espace pour qu'elles puissent s'échapper.

2° Toutes les tiges que l'on désire appointir doivent plonger de la même quantité, c'est-à-dire que les extrémités doivent se trouver toutes au même niveau dans le liquide ; si quelques-unes dépassent les autres, elles seront plus promptement opérées.

3° Le fil qui amène le courant positif doit, non seulement entourer le paquet, mais être en contact avec la masse sur plusieurs points, afin de distribuer partout le courant aussi également que

possible : si le fil conducteur entoure simplement le paquet de tiges , le premier rang extérieur est toujours terminé assez longtemps avant le centre.

Je dois signaler ici un phénomène remarquable qui se produit dans la forme des pointes, en opérant dans certaines conditions.

Lorsqu'on plonge très peu , dans le bain , les tiges en paquet serré, la pointe qui se forme est *courte* et son angle *très obtus*.

Si on aligne les tiges les unes à côté des autres, entre deux tringles en métal, de façon à ce qu'elles se touchent toutes sur deux points, la partie plongée dans le bain prend la forme d'un *fer de lance* très régulier.

On obtient la pointe *parfaitement ronde et aiguë* en divisant le paquet par lames, à peu près comme cela a lieu pour les allumettes phosphoriques, lorsqu'on veut les soufrer.

La longueur de la pointe, lorsque les tiges sont écartées les unes des autres, dépend aussi de la quantité dont les tiges plongent dans le bain; plus elles plongent et plus la pointe sera longue.

Si la pointe est une fois bien formée, on laisse quelque temps encore les tiges soumises à l'action du bain et du courant , il se forme un bourrelet circulaire à la base du cône, c'est-à-dire au point de la tige qui est au niveau de la surface du liquide.

E. J'ai dit plus haut que tous les métaux étaient susceptibles d'être appointis par l'action du courant électrique. Pour obtenir ce résultat, il va sans dire que chaque métal doit plonger dans un bain formé avec l'acide qui l'attaque avec le plus d'énergie et concentré dans les conditions les plus favorables à opérer chaque métal.

F. Le fer et l'acier qui ne sont attaqués que très lentement par le procédé électro-chimique, sous l'action d'un bain d'acide azotique ou sulfurique, parce qu'ils deviennent passifs, c'est-à-dire inattaquables par les acides, dès que le courant électrique les traverse, mettent parfois moins de temps à s'appointir que les fils de laiton, lorsqu'on plonge dans le même bain un paquet formé de fils de fer et de laiton mélangés. Cet effet doit provenir de ce que la présence de deux métaux différents dans un liquide acidulé, produit un courant électrique secondaire, cheminant du fer au laiton ou en sens contraire du premier fourni par la pile. Ce second courant doit détruire la passivité du fer et le métal peut alors être facilement attaqué par l'acide du bain.

G. Il ne sera pas inutile de mentionner ici un effet qui m'a paru très curieux.

En opérant par mon procédé sur un groupe de 500 tiges, je remarquai que de l'extrémité de chacun d'elles partait un petit filet transparent se dirigeant au fond du vase. Ce filet ou courant qui s'établit de la tige au fond du vase, ressemble assez à un mince filet d'acide sulfurique versé lentement dans de l'eau pure.

Lorsqu'on agite les tiges ce filet décrit dans le liquide une série de lignes brisées sans discontinuer de se produire.

Si l'on interrompt la communication électrique, le filet ne cesse pas instantanément, il persiste encore de 30 à 45 secondes en diminuant graduellement, et au bout de ce temps on n'aperçoit plus rien du tout. De même lorsqu'on rétablit la communication il recommence peu à peu et n'atteint son maximum d'intensité qu'après le même espace de 30 à 45 secondes.

Ce filet entraîne presque continuellement, jusque dans le fond du vase, d'où elles remontent à la surface, quelques-unes des petites bulles de gaz qui entourent les tiges : une certaine quantité de petites parcelles d'oxides métalliques est aussi entraînée de la même façon.

Ces transports de bulles et d'oxides m'ont permis de juger avec quelle vitesse ce filet ou courant chemine : elle est assez lente quand le courant électrique est faible, mais si le courant est plus fort elle devient très rapide et se précipite même par saccades.

Lorsqu'on expérimente au moyen d'une tige de 3 à 5 millimètres de diamètre, on voit parfaitement le filet prendre naissance à une distance de 2 ou 3 centimètres de l'extrémité inférieure ; il descend lentement, mais arrivé au bout du métal le filet transparent qui se trouvait répandu autour de la circonférence se concentre en formant un cône renversé directement au-dessous de la tige, d'où il se dirige vers le fond du vase.

Arrivé dans le fond du vase le filet s'épanche dans tous les sens et les couches inférieures du bain ne tardent pas à prendre une teinte verte foncée, due à la présence de l'azotate de cuivre.

En employant des tiges de fer ou d'acier, ce filet est bien plus visible ; il n'est plus transparent, mais d'un brun très opaque.



Application de l'appointissage électro-chimique à l'industrie.

L'industrie qui peut tirer un parti des plus avantageux de ce nouveau procédé est certainement la fabrication des épingles et des aiguilles. Conjointement avec le chef d'une petite fabrique suisse nous avons réussi à appointir, en paquet, plusieurs milliers d'épingles qui sont en partie entrées dans le commerce. Pour être avantageux, ce procédé doit être appliqué très en grand, vu le peu de valeur des produits de cette industrie ; c'est également dans un établissement où ce système sera employé sur une grande échelle, que l'on pourra créer et perfectionner une quantité de petits accessoires, modifier l'appareil principal et peut-être encore tirer parti de résidus tels que les azotates et sulfates de cuivre, de zinc, etc.

On peut appointir les épingles collectivement de deux manières, savoir :

1^o En divisant par paquets de 500 ou 1000, les tiges que l'on veut appointir : on les sépare par lames, au moyen de bouts de ficelle ou de bandes de papier, de façon à isoler toutes les extrémités, puis on les plonge ainsi dans le bain.

2^o En changeant l'ordre de fabrication des épingles, c'est-à-dire en fixant les têtes en premier lieu au moyen de la machine disposée à cet effet : à mesure qu'elles sortent de cette machine, elles tombent et viennent se ranger à la suite les unes des autres, sur de petites tringles métalliques, formant une sorte de grille ; là elles se trouvent retenues par la tête, tandis que les tiges pendent toutes, parfaitement isolées les unes des autres. Lorsque la grille est remplie d'épingles, il suffit de la glisser sur l'auge contenant le bain.

La communication avec la pile peut parfaitement s'établir seule, au moment où la grille est placée sur le bain ; il suffit pour obtenir ce résultat que les bords de l'auge soient recouverts par une bande en métal communiquant avec le pôle positif d'une pile, tandis que le pôle négatif serait mis en communication avec une plaque de cuivre ou de laiton, plongeant dans le fond du bain.

J'ai calculé qu'un seul ouvrier pourrait par ce moyen, avec un matériel suffisant et convenablement disposé, confectionner environ de 5 à 600,000 pointes par heure.

Il ne m'a pas été possible de déterminer précisément quel sera le prix de revient par millier d'épingles ; on comprend facilement que pour déterminer ces prix, qui doivent être comparés à ceux des grandes fabriques existant depuis nombre d'années, où la division du travail et la perfection des outils et des machines ont opéré des prodiges sous le rapport du prix de confection, il faut faire une application bien autrement grande que les quelques essais auxquels nous avons procédé. Cependant j'ai acquis la certitude qu'en employant des appareils bien construits et pratiques, manœuvrés avec intelligence, ces prix seraient inférieurs à ceux de l'aiguisage des épingles par les ouvriers sur des meules ou limes circulaires ; ils seront un peu supérieurs à ceux des épingles aiguillées par les machines anglaises qui fabriquent les épingles dites à tête refoulée.

Il faut pourtant faire remarquer encore que ce procédé, qui date de quatre mois à peine, est susceptible de bien des améliorations : on trouvera probablement un autre liquide moins cher que l'acide azotique pour attaquer le métal, ainsi l'eau salée telle qu'elle est fournie par diverses sources, pourrait très bien servir de mordant, l'action serait simplement un peu plus lente que par l'acide azotique. Le prix des piles électriques diminue chaque année, on les améliore et on les modifie de façon à les appliquer aux besoins de l'industrie le plus économiquement possible. On peut donc espérer,

pour un avenir prochain, que les prix de revient d'appointissage par le procédé électro-chimique seront excessivement bas.

Dans tous les cas ce procédé a pour lui d'autres avantages incontestables, savoir :

1° La suppression complète des poussières métalliques qui mettent en danger la vie des ouvriers.

2° Les pointes obtenues sont bien supérieures à celles qui sont produites par les meules et machines à aiguiser.

3° On peut par le nouveau procédé confectionner à volonté tous les genres de pointes possibles.

4° Le capital d'établissement sera réduit de beaucoup, attendu qu'il ne faut ni machine compliquée, ni force motrice pour appointir les tiges.

L'appointissage des aiguilles offre encore quelques difficultés ; cependant les tiges d'acier que j'ai opérées par ce procédé peuvent déjà lutter avec les aiguilles anglaises pour la finesse de la pointe, et même pour le poli, lorsqu'elles ont été passées à l'émeri.

Certaines parties de l'horlogerie pourront probablement aussi employer ce moyen pour amincir et aiguiser les fils métalliques très fins qui ne supporteraient pas l'effort de la lime ou de la meule.

En modifiant la forme du vase on peut aussi parfaitement aiguiser des lames de cuivre, de fer ou d'acier.

Enfin j'ai acquis la certitude, par de nombreuses expériences, que ce même principe pourra également rendre de bons services à la gravure dite à l'eau forte, surtout pour les pièces qui craindraient le contact avec un acide pur. Avec l'aide du courant on remplace l'acide azotique pur (eau forte) par l'acide azotique suffisamment étendu pour qu'il n'attaque pas le métal, mais dès que le courant passe l'acide nitrique se dégage seulement sur les points où son action corrosive doit se produire. On obtient ainsi une gravure très nette et très déliée.



Quelques mots sur le traitement et la conservation des semences d'arbres,

pour servir aux essais d'acclimatation.

Par M. A. DAVALL, inspecteur-forestier.

(Séance du 16 juin 1864.)

Depuis un certain nombre d'années l'acclimatation ou plutôt l'introduction de végétaux et surtout de grands végétaux ligneux exotiques, a pris passablement d'extension. Sociétés d'acclimatation, botanistes sylviculteurs, jardiniers et simples particuliers rivalisent de zèle pour faire des collections vivantes, pour répandre et propager des espèces nouvelles, soit comme simple curiosité, soit avec l'espoir de trouver quelque essence avantageuse ou utile pour notre pays.

Les opinions sont divisées sur le résultat qui pourrait en ressortir et quelques personnes pensent que les diverses essences forestières sont déjà réparties sur le globe suivant leurs exigences de végétation et suivant les besoins des divers pays, et que l'on ne saurait déplacer telle ou telle espèce impunément, sans lui faire perdre tout ou partie des qualités qui la distinguent dans son pays d'origine.

Sans vouloir trancher la question, il est cependant permis de rappeler que, dans le domaine de l'agriculture, la vigne et la pomme de terre, toutes les deux d'origine exotique, occupent actuellement une large place dans nos exploitations; le pêcher et le cerisier, si l'on en croit la tradition, ne croissaient pas spontanément dans nos parages et sont cependant les objets d'une culture très étendue. Dans le domaine des forêts nous pouvons citer déjà le Robinier faux-accacia, apporté du Canada en 1600 par Jean Robin et qui commence seulement depuis peu, paraît-il, à être mieux apprécié. Modeste dans ses exigences à l'endroit du sol, il sert à fixer les terres sujettes à s'écrouler; associé à l'*Ailanthus glandulosa* et aux pins d'Europe, il est propre à peupler les sols sableux sur lesquels aucun autre produit ne pourrait prospérer. Il se distingue dans les bons sols par une croissance très rapide et livre en peu de temps un bois des plus durs et des plus résistants, qui égale, sinon surpasse, celui du chêne pour la durée, même lorsqu'il est exposé à l'injure du temps ou dans l'humidité; il

s'emploie comme bois de construction et comme bois d'œuvre, surtout pour le charonnage, ensuite pour la menuiserie, et fournit des échelas de première qualité.

Nous pouvons citer encore le geniévrier de Virginie qui ne se rencontre aujourd'hui en Europe que dans les parcs, mais qui paraît avoir aussi des qualités techniques qui devraient le faire introduire sur une grande échelle dans la sylviculture. Son bois presque incorruptible dans l'humidité, l'a fait employer en Amérique pour la confection des traverses de chemin de fer et celles-ci paraissent très supérieures à tout ce que l'on a eu jusques ici.

D'autres espèces encore mériteraient d'être multipliées, afin d'être mieux étudiées, à cause des qualités spéciales qui les rendent déjà précieuses dans leur patrie; ainsi par exemple le *Cedrus Deodara*, qui livre, d'après le dire des voyageurs et des auteurs anglais, un bois exceptionnellement bon; l'*Abies cephalonica* qui résiste, dit-on, aux vents les plus impétueux et qui pourrait dans ce cas nous être de la plus grande utilité pour protéger les lisières de nos forêts; l'*Abies Pinsapo* avec ses branches touffues et ses aiguilles roides et aiguës, qui serait probablement propre à l'établissement des clôtures autour des pâturages dans nos montagnes.

L'Europe méridionale pourrait peut-être s'approprier la culture du Teck, cet arbre des montagnes des Indes orientales, si précieux pour la marine, que les constructeurs de navires l'ont actuellement placé au premier rang des bois.

En résumé les acquisitions que l'on a faites dans le domaine de l'agriculture et dans celui des forêts doivent encourager à essayer encore d'autres importations. Si sur 20 ou 30 espèces il s'en trouve une seulement de la valeur de celles que nous venons de mentionner, nous serons suffisamment récompensés de nos peines et nous pourrons encore enrichir notre pays de nombreuses introductions.

J'ai vu plus d'une fois faire des semis d'essences précieuses et j'en ai moi-même entrepris qui n'ont eu que fort peu de succès. En voici quelques exemples :

Il y a quelques années un de nos compatriotes fit venir d'Amérique une grande quantité de fruits du noyer Hikory (*Caria alba*), essence précieuse pour les qualités techniques de son bois et qui devrait prospérer dans les terres profondes et de bonne qualité sous notre latitude. Ces noix arrivèrent tard au printemps, elles avaient séjourné longtemps en caisse dans divers magasins, tout le long du trajet. Semées en terre, il n'y eut qu'une très petite quantité qui leva. Une autre fois j'ai vu arriver au mois d'avril, je crois, un envoi de glands de l'Asie mineure renfermant plusieurs espèces intéressantes; ils avaient passé deux mois de trop à l'air, aucun d'eux ne put germer.

M. Boissier fit venir, il y a quatre ou cinq ans, à grands frais vraisemblablement, un tonneau de semences de l'Abies Pinsapo de l'Espagne. Il eut l'obligeance de m'en faire parvenir environ une vingtaine de livres, mais outre qu'elle était arrivée à la fin d'avril, c'est-à-dire trois mois trop tard, il y avait malheureusement à peine un bon grain sur 70 ou 80; fait que je n'ai pu m'expliquer qu'en ce que la graine avait été cueillie, en évitation de peine, sur des arbres trop jeunes, ou peut-être dans une localité très aride. Cette graine fut répartie entre tous les inspecteurs forestiers du canton et c'est tout au plus s'il en a levé une centaine.

Ce peu de succès ou ces déceptions diverses et d'autres encore, m'ont conduit à réunir quelques notes qui pourront, je l'espère, être d'une certaine utilité aux personnes qui veulent répéter ces essais ou qui auraient l'occasion de récolter des semences précieuses en pays lointains.

En premier lieu disons qu'on ne peut jamais assez se défier de la graine des marchands, même de ceux qui sont le plus en renom. Le professeur Heyer, une des célébrités forestières de l'Allemagne, appelant les choses par leur nom, avait coutume de répéter à ses élèves, pour les mettre en garde contre ces marchands : *Die Samenhandler sind alle Spitzbuben*. J'ai eu malheureusement plus d'une occasion d'en faire l'expérience, car ceux-ci vendent à des prix souvent fort élevés, des graines qui depuis longtemps ont perdu leur faculté germinative, en assurant avec aplomb que ces graines sont *toutes fraîches*. Il est rare qu'un marchand qui n'a pas vendu toute sa graine pendant qu'elle était fraîche ne soit pas tenté de débiter le reste l'année suivante ou tout au moins de la mélanger à celle de la nouvelle récolte. De là les déceptions dont j'ai parlé.

Outre les tromperies connues de cette industrie, les causes naturelles qui peuvent influer sur la qualité de la graine sont fort diverses, ainsi, par exemple, les arbres jeunes ou très vieux portent quelquefois des fruits, mais leurs graines sont le plus souvent vides ou vaines. Dans des sols très maigres ou arides les fruits renferment une beaucoup moins forte proportion de bons grains que sur les sols fertiles. Dans certaines années une basse température, à l'époque de la floraison, peut réagir défavorablement sur la fructification et la qualité de la semence s'en ressent. Quelques essences renferment de nature beaucoup de graines vaines. Au premier rang il faut placer les ormes et particulièrement l'ulmus effusa ou ciliata : après ceux-ci viennent le bouleau, puis le sapin argenté et le mélèze. Pour le sapin argenté citons encore cette particularité qu'il y a des années où les cônes se trouvent seulement sur les branches de la cime où ils sont dressés (*erecti*), tandis que les chatons mâles, toujours pendants sous les branches qui les portent, ne se rencontrent que dans les étages sous-jacents.

Si la floraison et la dissémination du pollen a lieu par un temps calme, celui-ci tombe à terre, la fécondation est à peu près nulle et la plupart des grains de cette récolte-là restent vides.

Ce sont autant de choses auxquelles on doit faire attention lorsque l'on veut récolter des semences avec intelligence.

La faculté de germer ne se conserve pas également longtemps dans les diverses essences de notre pays et les espèces exotiques doivent vraisemblablement subir la même loi que leurs congénères indigènes. Commençons donc par faire une revue des principales espèces ligneuses et de la durée de la faculté de germination de leurs semences. Les auteurs forestiers ne sont pas tout à fait d'accord sur cette durée pour deux ou trois essences, et ici je choisis le chiffre indiqué par le professeur Heyer qui concorde le mieux avec les expériences que j'ai pu en faire.

Les glands, les faines, les chataignes, les noix conservent leur force germinative de 5 à 6 mois, à la condition toutefois qu'on ne les laisse pas se dessécher. Il suffit de deux ou trois semaines de trop pour que la faine conservée et ayant encore la meilleure apparence, ne germe plus l'année où le semis a été fait : on a quelques exemples qu'elle a levé alors un an après.

La semence de l'aune et du bouleau peut se garder de l'automne au printemps.

Celle des érables, de même jusqu'au printemps. Quelques auteurs veulent qu'elle soit encore bonne au second printemps ; mais aucun de mes essais de la garder jusques là ne m'a réussi.

La semence des ormes est mûre à la fin de mai ou au commencement de juin. — Les meilleurs semis sont ceux que l'on entreprend tout de suite à cette époque ; néanmoins on peut garder la graine jusqu'au printemps suivant. Il faut avoir alors la précaution de la semer de bonne heure.

Les peupliers et les saules sont semblables aux ormes pour la germination de leur graine. La semence des frênes et des charmes peut être conservée environ deux ans, quelques-uns disent trois. Pour celle du tilleul il en est à peu près de même ; mais ne l'ayant pas encore expérimentée je ne puis l'affirmer.

Enfin le Robinier faux-acacia, comme la plupart des légumineuses, conserve plusieurs années sa faculté de germination.

Dans les essences résineuses ou conifères :

Le sapin argenté ne se conserve jamais au-delà du printemps, encore recommande-t-on toujours de le semer en automne, en tout cas il n'est pas prudent de retarder plus tard que le commencement de mars. Si le semis n'est pas levé en mai, on peut considérer la graine comme perdue.

L'arolle ne peut être, de même que le précédent, conservé que jusqu'au commencement du printemps. Semé à cette époque il ne lève qu'un an après. Semé en automne, ce qui est toujours infini-

ment préférable, quelques graines lèvent au printemps suivant, mais la majeure partie ne lève qu'au second.

Le *mélèze* perd toute faculté de germer après deux ans de conservation en sac ou en caisse.

L'*épicéa* et le *pin sylvestre* conservent cette faculté trois ou quatre ans, non pas toutefois sans un déchet considérable qui se manifeste déjà à la seconde année.

Il faut remarquer en outre, comme règle générale, que les semences résineuses se conservent infiniment mieux dans les cônes que lorsqu'elles sont épluchées, auquel cas elles sont sujettes à perdre, par le contact de l'air, une certaine quantité d'humidité ou de fraîcheur qui leur est indispensable, et à subir une transformation dans les huiles essentielles qu'elles renferment. D'autres fois la graine conservée dans des sacs ou en tas est sujette à fermenter et à s'échauffer, après quoi elle n'est bonne qu'à jeter.

Certaines graines d'essences résineuses de dimensions un peu fortes, comme le pin maritime, le pin parasol ou d'Italie, sont sujettes à devenir rances lorsqu'elles sont exposées à l'air, quelquefois même en peu de semaines, tandis que renfermées dans les cônes qui interceptent l'air, j'en ai vu lever très bien après trois ou quatre ans.

Dans la pratique forestière, comme il n'y a pas toutes les années des cônes sur les essences résineuses, on en fait provision lorsqu'on le peut, on conserve ceux-ci jusqu'à deux ou trois ans, quelquefois quatre, en n'épluchant chaque année que la quantité nécessaire pour les semis du printemps. On fait cette opération en hiver, on laisse les ailes à la graine et on la conserve dans un endroit frais. Ce n'est qu'au moment de l'expédier qu'on la désaile.

La dissémination des graines ou leur chute des arbres, qui a lieu à diverses époques, me paraît être une indication de la nature sur l'époque où les semis doivent s'effectuer et en quelque sorte sur la durée de la force germinative, ainsi : le chêne, le hêtre, le châtaignier, le noyer, le bouleau et le sapin laissent tomber leur semence en automne et nous venons de voir que ce sont justement les essences dont la graine est le plus difficile à conserver. Par contre, les érables, les frênes, charmes, robiniers, mélèzes, épicéas et pins ne perdent leurs graines qu'au printemps, et nous avons vu que ce sont celles qui se gardent le plus longtemps.

Cette règle doit être la même vraisemblablement pour les végétaux exotiques et pourra servir de guide sur l'époque de la récolte et sur la manière d'expédier et de traiter les graines, sujet sur lequel je dois ajouter quelques mots encore.

En premier lieu il faut, lorsque les semences doivent voyager loin, ne récolter les fruits que lorsqu'ils tombent spontanément des arbres ; c'est la garantie que la maturité est complète.

L'expédition devra toujours avoir lieu immédiatement après la récolte, pour que les retards en douanes, en gares et en magasins leur soient moins préjudiciables et pour que les semences qui se conservent le moins bien, aient quelques chances de plus d'être mises en terre encore avant les gelées.

Les semences dont la pulpe ou la chair doit rester fraîche, et que nous appellerons graines d'automne, telles que les glands, faînes, châtaignes, noix, certaines baies et d'autres petits fruits à pepins de la famille des pomacées, sujets à se dessécher rapidement, peuvent être avec avantage stratifiées dans des caisses avec de la terre de bruyère humectée ou à défaut avec du sablon humide mélangé de sciure de bois, afin de le rendre moins lourd. Les semences se maintiendront plus fraîches. Pour un long trajet un arrosage, lorsqu'il est praticable, ne ferait pas de mal, mais il faut placer les caisses dans un endroit frais, autant qu'on le peut.

Si les glands, etc., germaient en route, on enlève le germe à l'arrivée, cela n'a d'autre inconvénient que de faire ramifier la racine. Cette opération se pratique même souvent dans les semis forestiers.

A la réception des caisses il est bon de semer de suite, si le terrain n'est pas gelé et durci profondément, dans le cas contraire on soigne le contenu des caisses en le stratifiant à nouveau dans du terreau humide et dans un endroit frais.

Dans le genre *Abies* les cônes perdent leurs écailles qui tombent à terre en automne avec la graine, la récolte devra avoir lieu dans les jours qui précèdent le moment où les écailles vont se disjoindre. — Pour les cueillir il faut couper la queue, souvent fort dure, des cônes et envelopper ceux-ci un par un d'un morceau de papier ou d'un chiffon dans lequel on les roule afin de conserver le plus possible la graine dans les cônes. L'expédition devra aussi avoir lieu au plus tôt et le semis, comme pour les autres graines d'automne, devra se faire dès que l'état du sol le permettra.

Pour le genre *épicea*, pour le genre *pin*, pour les *cédres* dont les cônes ne s'ouvrent qu'au printemps à moins de circonstances exceptionnelles, les semences, que nous appellerons par opposition graines de printemps, doivent également, pour plus de sécurité, être cueillies et expédiées avec les cônes. — Pour le genre *strobis* il faudra cueillir les cônes en septembre et les envelopper aussi de papier parce qu'ils s'ouvrent de très bonne heure et laissent échapper leur graine. — L'emballage consistera en sacs ou en caisses et l'expédition ne sera pas aussi pressée que pour les précédents puisqu'on peut retarder les semis jusqu'en avril.

Dans le cas où l'on serait obligé de diminuer le poids des colis, on pourrait éplucher les graines, mais alors il faudrait se garder de les désaïler. L'aile qui accompagne chaque grain empêche la masse de s'échauffer ou de fermenter, lorsqu'ils sont réunis en

grande quantité, comme c'est souvent le cas lorsqu'ils sont désaillés.

Lorsqu'on reçoit des semences de conifères un peu tard et qu'on veut en hâter la germination on peut les faire tremper dans l'eau pendant 12 heures; la germination en sera hâtée de 8 jours. Lorsqu'une graine paraît suspecte dans sa qualité on peut ajouter de l'acide chlorhydrique à l'eau, dans la proportion de 30 gouttes par pot et laisser tremper également 12 heures. L'acide paraît agir comme stimulant dans l'acte de la germination et beaucoup de graines qui sans cela ne se seraient pas développées, donnent de très bonnes petites plantes. Je viens d'en avoir la preuve dans les pépinières cantonales où j'ai fait ce printemps quelques essais, d'après les indications de M. Kopp, professeur de science forestière, au Polytechnicum de Zurich. Ce forestier a fait depuis plusieurs années des essais très suivis sur les procédés propres à activer la germination des graines des essences résineuses et paraît être arrivé à des résultats concluants au moyen de l'acide chlorhydrique.



NOTE SUR LA CONSERVATION DU GRÈS TENDRE OU MOLASSE, taillé au ciseau.

Par M. PICCARD, commissaire général.

(Séance du 1^{er} juin 1864.)

Dans la campagne de M. Bugnion, sous le signal, à Lausanne, près de la grotte, il existe, contre une paroi verticale de molasse en place, une inscription faite au ciseau ou avec une lame de couteau. Cette inscription pourrait dater de 30 à 40 ans. La molasse en cet endroit est friable, ce qui fait qu'elle est attaquée facilement étant exposée à toutes les injures du temps.

Ce qu'il y a de curieux dans cette inscription, c'est que la paroi de molasse s'est creusée, c'est-à-dire a diminué partout d'épaisseur, sauf sous les lettres, qui restent en saillie de plus d'un centimètre. Ces lettres ne présentent pas l'apparence d'avoir reçu aucun enduit qui les aurait préservées du sort des parties avoisinantes.

Comment est-ce que l'action du ciseau est cause de la conservation de la molasse? Y a-t-il là une action mécanique qui a mo-

difié la structure de la roche en la condensant par refoulement? est-ce que le poli, produit par le ciseau, laisse mieux écouler les eaux? la poussière fine qui est produite a-t-elle rempli les interstices entre les grains de la pierre? enfin, est-ce que le ciseau a laissé sur la pierre des particules de fer dont l'oxidation, quoique très peu sensible, aurait durci la molasse?

Cette destruction de la molasse et sa préservation sous les parties taillées au ciseau dans la même pierre, même d'une petite dimension, se remarquent surtout dans les endroits exposés aux courants d'air, lorsqu'ils circulent le long des parois de la molasse, aussi bien dans les bâtiments qu'en rase campagne.

Cette conservation de la molasse se remarque d'abord dans les parties taillées au ciseau, surtout sur les bords, là où le ciseau étroit a passé plusieurs fois. Par contre, dans les parties où le ciseau large n'a passé qu'une fois, en laissant sur la molasse de grandes lignes parallèles, la conservation ne va pas au delà de 3 à 5 millimètres de profondeur. Il se forme une croûte un peu foncée qui résiste assez longtemps à l'action de l'air et qui ne tombe que parce que l'humidité et l'eau se sont introduites de proche en proche sous cette croûte, qui est ensuite soulevée insensiblement et qui tombe.

Ces croûtes minces de la molasse se voient aussi bien sur les dalles dans l'intérieur des maisons, que sur les dalles couvrant les murs en plein air, ainsi que sur les couverts de murs taillés en demi-cercle; aussi bien sur les couches parallèles au lit de carrière, sur les dalles, que sur la tranche perpendiculaire aux dites couches, où les molasses, dans les constructions, sont placées sur leur lit de carrière, en laissant voir pour parement la tranche de la roche.

Si l'action préservatrice est beaucoup plus grande sur les bords de la molasse, dans les constructions, là où le petit ciseau a passé deux ou trois fois, c'est aussi sur les bords de chaque molasse que se trouve le joint avec la pierre voisine, joint qui est ordinairement cimenté avec du mortier. Est-ce que la présence de la chaux aurait préservé la molasse à une certaine distance? Cela se pourrait encore. Mais cette supposition, dans tous les cas, ne peut pas s'appliquer au fait de la conservation des lettres de l'inscription près de la grotte de M. Bugnion.

La première supposition, celle de l'action mécanique du ciseau qui aurait modifié la structure de la roche en la condensant, paraît la plus probable. Elle agirait donc sur la molasse à la façon du laminoir et de la filière sur les métaux. On sait que les mécaniciens modifient, à petits coups de marteau, de grandes pièces de fonte de fer, déformées par le refroidissement, pour les ramener à leur forme exacte. L'action du frottement augmente sans doute la tenacité du métal des canons, qui serait due, en partie, à la perforation du trou et à l'usage même qui est fait du canon.

Afin de s'assurer du fait de la conservation de la molasse par des moyens artificiels, on pourrait tailler plusieurs cubes de molasse, pris au même bloc. L'un serait taillé au ciseau sur toutes ses faces ; un autre serait frotté à sec avec un morceau de la même molasse ; un autre serait laissé brut sans aucun travail ; un autre morceau brut serait immergé pendant 24 heures dans de l'eau contenant de l'oxide de fer ; enfin, un dernier morceau brut serait aussi immergé pendant 24 heures dans un lait de chaux. Tous ces morceaux de molasse seraient placés à l'injure du temps et tournés chaque mois sur une face différente, mais chaque morceau devrait porter une marque distinctive sur le côté supérieur ou inférieur de son lit de carrière, afin de s'assurer s'il se présentera des différences.

De cette manière, on pourrait peut-être trouver un moyen de conserver la molasse dans les parties exposées à l'air, ce qui serait d'une grande utilité pour la conservation des édifices, pour lesquels on a déjà proposé l'emploi d'une dissolution de silice appliquée extérieurement.



NOTE SUR LE BROUILLARD SEC DE JUILLET 1863.

Par Ch. DUFOUR, professeur à Morges.

(Séance du 21 janvier 1864.)

Plusieurs physiciens nous ont laissé des descriptions du fameux brouillard sec qui, en 1783, couvrit une grande partie de l'Europe et que l'on attribue généralement à la fumée rejetée par les volcans dont plusieurs firent de terribles éruptions pendant cette année-là.

A en juger par les descriptions qui nous restent, et par le dire des rares témoins oculaires que notre génération a pu consulter, il est probable que ce brouillard sec a été semblable à celui qui a frappé un grand nombre de personnes dans le mois de juillet 1863, et spécialement le 14¹, première journée dans laquelle son apparition a été bien manifeste.

¹ C'est par erreur que le Bulletin n° 51, page 28, cite le 24 juillet au lieu du 14. (*Réduct.*)

Peut-être n'est-il pas inutile de conserver quelque description de cette apparition de 1863, et surtout du jour pendant lequel elle fut le plus remarquable.

Le 14 juillet 1863, le ciel un peu vaporeux le matin l'est devenu de plus en plus pendant la journée. Dans l'après-midi, il faisait ce que l'on appelle un temps lourd; néanmoins à Morges le baromètre est demeuré à peu près à 4 millimètres au dessus de sa hauteur moyenne. Mais le soleil devenait de moins en moins brillant; à 6 h. 20 m. du soir cet astre, encore à 13 degrés au dessus de l'horizon, pouvait être contemplé à l'œil nu, il paraissait d'un rouge vif entouré d'un mince cercle lumineux.

En ce moment, depuis Morges on distinguait à peine les montagnes de la Savoie éloignées seulement de 15 à 20 kilomètres, et tous les objets plus éloignés étaient cachés par cette espèce de brouillard. A 6 h. 30 m., le soleil ne projetait presque aucune ombre; à 7 h. 15 m., il n'en projetait plus du tout. En ce moment-là, son globe lumineux à une hauteur de $4\frac{1}{2}$ degrés paraissait d'un rouge de sang, on pouvait le fixer sans aucune fatigue, plusieurs personnes ont cru que c'était la lune, ne songeant pas que ce phénomène se passait à l'ouest, c'est-à-dire dans des régions du ciel où la pleine lune ne se trouve jamais le soir.

Et peu après, quand le soleil disparut derrière les cimes du Jura, il ne paraissait plus que comme un disque dont l'éclat était tellement affaibli, qu'il se distinguait à peine par un faible rouge foncé des régions voisines du firmament. Le soir à 9 h. 30 m. on ne pouvait distinguer les étoiles que dans le voisinage du zénith, on apercevait encore Wega à une hauteur de $71\frac{1}{2}^{\circ}$, et Arcturus à 46° , mais on ne voyait ni Jupiter à une hauteur de 17° , ni Vénus à 4° .

Depuis lors, ce singulier phénomène a été visible encore pendant plusieurs jours. Le soleil paraissait sans éclat le matin et le soir, cependant à un moins haut degré que le 14 juillet. Ainsi, cette espèce de fumée dans l'atmosphère diminua peu à peu, et dans les premiers jours d'août elle était devenue presque insensible.

Les voyageurs qui se trouvaient le 14 juillet sur le Righi virent l'éclat du soleil diminuer graduellement. Cet astre n'apparaissait plus dans le ciel que comme une tache rouge d'une teinte très faible. Puis il disparut, comme s'il s'était couché dans l'air.

Mais pendant que le phénomène général s'amoindrissait, on apprendait que dans le courant de juillet 1863, les volcans italiens avaient eu de fortes éruptions. Ce fait rapproché de ceux de 1783 et 1831, donne encore plus de poids à l'opinion des personnes qui ont vu là une conséquence des éruptions volcaniques.



Recherches faites dans le but de déterminer la température de l'air
par la marche d'un thermomètre non équilibré.

Nouveau théorème d'algèbre sur ce sujet.

Par Ch. DUFOUR, professeur à Morges.

(Séance du 16 juin 1864.)

Toutes les personnes qui ont été dans le cas d'observer quelquefois la température de l'air pendant un voyage, ont reconnu combien il était ennuyeux d'attendre que le thermomètre fût équilibré.

En effet, quelque sensible que soit un instrument, il faut toujours un temps assez long avant qu'il ait pris la température de l'air ambiant; car lors même que le thermomètre est arrivé à ce point, il faut encore un certain délai pour être sûr qu'il est immobile, et qu'en observant on a bien la température que l'on veut obtenir.

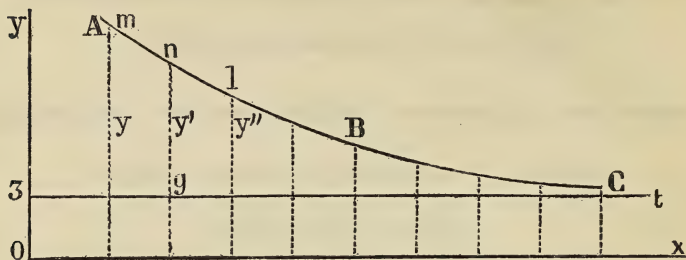
Pour éviter cet inconvénient, j'ai recherché si l'on ne pourrait pas, d'après la marche d'un thermomètre pendant quelques minutes, calculer le point où il doit s'arrêter; car il est évident que plus un thermomètre est loin d'être équilibré, plus sa variation est grande pendant l'unité de temps; ou si l'on veut, la rapidité de la marche d'un thermomètre, est une fonction de la distance qui le sépare de la température à laquelle il restera stationnaire.

On sait depuis longtemps que lorsqu'un corps se refroidit, si les temps varient en progression arithmétique, l'excès de la température de ce corps sur celle de l'air ambiant varie en progression géométrique. Cependant, il est évident que cette loi n'est pas parfaitement rigoureuse, car alors un corps ne pourrait jamais prendre la température des corps voisins, ces deux températures seraient réellement dans un état asymptotique; or il ne paraît pas qu'il en soit ainsi dans la nature.

Cependant, j'ai fait de nombreuses observations pour voir si cette loi était suffisamment exacte pour le but que je me proposais. Et dans le fait, en observant les températures de demi-minute en demi-minute, puis en les calculant d'après la loi énoncée, j'ai

toujours trouvé entre les résultats des différences assez faibles, pour qu'elles puissent être négligées dans une question de cet ordre.

Le problème était donc ramené à ceci :



Soit ABC une courbe dont les ordonnées à partir d'une ligne gt varie en progression géométrique, pendant que les abscisses varient en progression arithmétique. Si l'on connaît quelques ordonnées y, y', y'' correspondant aux points m, n et l , ainsi que la différence de leurs abscisses, trouver la valeur nq par exemple qu'il faut retrancher à l'une quelconque de ces ordonnées pour arriver à la ligne gt .

A cet effet, prenons pour origine des temps le moment où la température du thermomètre est différente de 1° de celle de l'air ambiant, et désignons par $(1+k)$ la raison de la progression géométrique.

Pour les temps $0, 1, 2, 3, 4, \dots, n$, la série suivante représentera l'élévation du thermomètre au dessus de la température de l'air ambiant :

$$1, (1+k), (1+k)^2, (1+k)^3, (1+k)^4, \dots, (1+k)^n.$$

Actuellement, désignons par x , le temps qu'il y a entre l'origine des temps et l'instant que l'on considère, par y la température observée au thermomètre, et par t celle de l'air ambiant, on aura l'équation :

$$y = t + (1+k)^x \quad (1)$$

Supposons à présent, que sans aucun chagement de t , on fasse encore deux observations pareilles, correspondant aux temps x' et x'' . On aura de même :

$$y' = t + (1+k)^{x'} \quad (2)$$

$$\text{et } y'' = t + (1+k)^{x''} \quad (3)$$

En retranchant la 2^e équation de la 1^{re}, on aura :

$$y - y' = (1 + k)^x - (1 + k)^{x'}.$$

Désignons par d la différence qu'il y a entre x et x' , l'équation précédente deviendra :

$$\begin{aligned} y - y' &= (1 + k)^{x' + d} - (1 + k)^{x'} \text{ ou} \\ y - y' &= (1 + k)^{x'} \{ (1 + k)^d - 1 \} \end{aligned} \quad (4)$$

De même, en retranchant l'équation (3) de l'équation (2) et en désignant par d' la différence qu'il y a entre x' et x'' , on aura :

$$y' - y'' = (1 + k)^{x''} \{ (1 + k)^{d'} - 1 \} \quad (5)$$

Supposons maintenant que $d = d'$, c'est-à-dire que les observations aient été faites à des intervalles égaux, puis divisons l'équation (4) par l'équation (5), on aura :

$$\frac{y - y'}{y' - y''} = (1 + k)^{x' - x''}, \text{ mais } x' = x'' + d$$

$$\text{Donc } \frac{y - y'}{y' - y''} = (1 + k)^d.$$

Comme l'on connaît y , y' et y'' , il est facile d'en conclure $(1 + k)^d$.

Si $d = 1$, c'est-à-dire, si en prenant par exemple la minute pour unité, on a fait les observations à la 2^e, 3^e, 4^e et 5^e minute, on a immédiatement :

$$\frac{y - y'}{y' - y''} = (1 + k) \quad (7)$$

$$\text{Donc } k = \frac{y - y'}{y' - y''} - 1.$$

Si $d = 1$, l'équation (4) peut s'écrire :

$$\begin{aligned} y - y' &= (1 + k)^{x'} \times k. \text{ D'où} \\ (1 + k)^{x'} &= \frac{y - y'}{k} \end{aligned} \quad (8)$$

Dès que l'on connaît $(1 + k)^{x'}$, il est facile de trouver t , car de l'équation (2) on tire : $t = y' - (1 + k)^{x'}$.

Cependant, dans un instant nous verrons que grâce à une importante simplification algébrique, on peut calculer t d'une manière encore beaucoup plus facile. Mais des équations (6) et (7), on peut conclure la valeur de k . Ainsi par un temps calme, le 23 janvier 1864, j'ai chauffé à la main le thermomètre qui m'a servi à faire la plupart de mes observations, puis je l'ai abandonné, alors j'ai observé :

$$\begin{array}{rcl} \text{à 1 minute} & 17^{\circ},1 & = y \\ 2 \quad \gg & 13^{\circ},2 & = y' \\ 3 \quad \gg & 10^{\circ},5 & = y'' \end{array}$$

$$\text{Ici } y - y' = 3^{\circ},9 \quad y' - y'' = 2,7.$$

$$\text{Donc } 1 + k = \frac{3,9}{2,7} = 1,44. \quad \text{Donc } k = 0,44.$$

Donc avec cet instrument, *par un temps calme*, dans chaque minute le chiffre qui indique la différence entre sa température et celle de l'air ambiant est égale à la différence qu'il y avait une minute auparavant divisée par 1,44.

Si l'on voulait avoir ce coefficient par seconde, en vertu de l'é-
60
quation (6) ce coefficient serait $\sqrt[60]{1,44} = 1,006$. Mais quand l'air est agité, ces coefficients sont notablement plus forts. Aussi la méthode que je propose, est-elle applicable seulement au cas, où l'état d'agitation ou de repos de l'air reste le même pendant toute la durée de l'expérience.

Mais on pourrait atteindre aussi à peu près le même but en posant la question suivante :

Combien faut-il attendre de minutes pour que le thermomètre arrive à 1° au dessus de la température de l'air ambiant ?

A cet effet, des formules précédentes, il faudrait conclure le temps qu'il y a depuis l'instant que l'on considère jusqu'à l'origine des temps.

Pour cela, de l'équation (8) on tire immédiatement

$$x' \cdot \log (1 + k) = \log \frac{y - y'}{k}$$

$$\text{d'où } x' = \frac{\log \frac{y - y'}{k}}{\log (1 + k)}.$$

On attend alors le nombre de minutes calculé, on observe le thermomètre, et on compte qu'il est encore à 1° du point où il doit s'arrêter. Ceci constitue encore une simplification assez no-

table pour l'observation, puisque c'est pour s'équilibrer du dernier degré que le thermomètre reste le plus longtemps; et c'est alors aussi que l'observateur est le plus exposé à perdre patience.

Exemple. Le 13 décembre 1863, j'ai chauffé un thermomètre jusqu'à 19° à peu près, alors je l'ai abandonné, puis j'ai fait les observations suivantes :

$$\begin{array}{rcl} \text{à } 0^{\text{m}} \text{ il indiquait } 15^{\circ},3 & = & y \\ 1^{\text{m}} \text{ » } & \text{ » } & 13^{\circ},0 = y' \\ 2^{\text{m}} \text{ » } & \text{ » } & 11^{\circ},4 = y'' \end{array}$$

$$\text{Ici } y - y' = 2,3 \quad y' - y'' = 1,6$$

$$1 + k = \frac{y - y'}{y' - y''} = \frac{2,3}{1,6} = 1,44. \quad \text{Donc } k = 0,44.$$

$$x' = \frac{\log \frac{y - y'}{k}}{\log (1 + k)} = 4,6.$$

Il faut donc attendre 4^m,6 depuis la première minute, c'est-à-dire jusqu'à 5^m,6, à ce moment le thermomètre indique 8°⁶, en retranchant 1°, il reste 7°⁶. Et réellement à la 18^e minute, le thermomètre est arrêté à 7°⁵, erreur 0°¹.

Cependant, les formules précédentes sont susceptibles d'une simplification élégante et importante, en leur appliquant ce théorème d'algèbre :

Si dans une progression géométrique, on prend trois termes de rangs équidistants, que l'on multiplie l'une par l'autre les deux différences premières, et que l'on divise par la différence seconde, on obtient le terme intermédiaire.

Mais comme ce théorème n'a je crois jamais été démontré, ni même je crois jamais indiqué, il importe de faire voir qu'il est vrai dans tous les cas.

Soit une progression géométrique :

$$\div a, ar, ar^2, ar^3 \dots ar^{n-x} \dots ar^n \dots ar^{n+x}$$

dans laquelle ar^{n-x} , ar^n et ar^{n+x} sont 3 termes dont les rangs sont équidistants,

Les deux différences premières de ces 3 termes sont :

$$ar^n + x - ar^n \quad (1) \quad \text{et} \quad ar^n - ar^{n-x} \quad (2)$$

et la différence de ces différences ou la différence seconde est :

$$(ar^n + x - ar^n) - (ar^n - ar^{n-x}) \quad (3)$$

Multiplions l'une par l'autre les valeurs (1) et (2) et divisons par la valeur (3), on aura :

$$\begin{aligned} & \frac{(ar^n + x - ar^n)(ar^n - ar^{n-x})}{(ar^n + x - ar^n) - (ar^n - ar^{n-x})} = \\ & \frac{\{ar^n(a^x - 1)\}\{ar^{n-x}(a^x - 1)\}}{ar^n(a^x - 1) - ar^{n-x}(a^x - 1)} = \\ & \frac{ar^n \times ar^{n-x} \times (a^x - 1)}{ar^n - ar^{n-x}} = \frac{ar^n \times ar^{n-x}(a^x - 1)}{ar^{n-x}(a^x - 1)} = ar^n \end{aligned}$$

ce qu'il fallait démontrer.

Par conséquent, si dans une progression géométrique, on considère 3 termes de rangs équidistants, que l'on multiplie les deux différences premières l'une par l'autre et que l'on divise par la différence seconde, on obtient une valeur qui, retranchée du terme intermédiaire, donne toujours zéro, commencement obligé de toute progression géométrique croissante.

Ce théorème peut trouver son application dans les cas assez nombreux, où les valeurs qui représentent deux phénomènes sont fonctions l'une de l'autre ; et que l'une d'elles varie en progression géométrique, tandis que l'autre varie en progression arithmétique.

Ce calcul du reste admet souvent des simplifications arithmétiques très notables, et dans tous les cas il se prête fort bien au calcul logarithmique.

Mais appliquons ce théorème à la question spéciale relative à la détermination de la température, dont nous nous sommes occupés jusqu'ici.

Exemples. L'observation rapportée plus haut du 23 janvier 1864 a donné :

$$y - y' = 3^{\circ},9 \quad y' - y'' = 2^{\circ},7.$$

La différence seconde est donc 1,2.

Par conséquent, la correction qu'il faut apporter à l'observation moyenne est $\frac{3,9 \times 2,7}{4,2} = 8,8$.

La température calculée serait donc $13^{\circ},2 - 8,8 = 4^{\circ},4$. En réalité à la 16^{me} minute le thermomètre était arrêté à $4^{\circ},2$, erreur 0,2.

Ainsi encore le 9 février 1864, vers 1 h. après-midi, par un temps clair, et un vent du nord-est d'intensité 1 ou 2, j'ai chauffé un thermomètre avec la main puis je l'ai abandonné. Depuis lors il a marqué :

$$\begin{array}{rcl} \text{à } 0^m & 11^{\circ},6 & = y \\ 1^m & 8^{\circ},2 & = y' \\ 2^m & 5^{\circ},7 & = y'' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Ici } y - y' = 3,4 \quad y' - y'' = 2,5 \\ (y - y') - (y' - y'') = 0,9. \end{array}$$

La correction qu'il faut apporter à l'observation de la 1^{re} minute est donc $\frac{3,4 \times 2,5}{0,9} = 9^{\circ},4$, ce qui donne pour la température de l'air $- 1^{\circ},2$.

Or réellement à la 8^e minute le thermomètre paraît arrêté à $- 1^{\circ},4$, erreur $0^{\circ},4$.

Quand on veut employer cette méthode, il est bon de laisser écouler un moment, une demi-minute au moins, depuis l'instant où le thermomètre a été abandonné, jusqu'à celui où l'on commence les observations qui doivent servir de base au calcul, à cause des dilatations anormales et inégalement rapides du verre et du liquide, qui ont lieu dans les premiers instants où le thermomètre est exposé à l'air.

Il va sans dire aussi que cette méthode présente l'inconvénient qu'il y a toujours de conclure du petit au grand, c'est-à-dire qu'en pareil cas les erreurs d'observation ont une influence très grande sur le résultat final. Ici les erreurs qui l'on peut faire sur la seconde observation ont surtout une grande importance. Aussi importe-t-il d'avoir un thermomètre qui donne au moins les dixièmes de degré, et de considérer pour bonnes seulement les observations qui auront été faites dans de bonnes conditions, c'est-à-dire celles pour lesquelles la température et surtout le degré d'agitation de l'air paraît ne pas avoir changé pendant la durée de l'observation.



Balance aérohydrostatique de M. Seiler.

Exposition par Mr W. FRAISSE, ingénieur.

(Séance du 16 juin 1864, à Morges.)

Dans une séance du 4 mai 1864, M. l'ingénieur en chef Marguet père a fait connaître à la Société l'invention de M. Seiler pour appliquer la pression de l'eau et celle de l'air à la construction et au fonctionnement d'un appareil *monte-charge*, auquel il a donné le nom de **Balance aérohydrostatique**. — M. Marguet donna quelques détails sur une des applications que l'on en pourrait faire, pour remplacer les écluses à sas usitées encore aujourd'hui pour les canaux de navigation.

Mais cette application n'est pas la seule, ni peut-être la plus usuelle, de celles qu'on peut entrevoir.

L'on comprend, quant à la force de l'appareil, qu'elle provient uniquement de la pression intérieure de l'air atmosphérique renfermé dans la cloche en tôle qui plonge dans une cuve d'eau.

Supposant donc une cloche en tôle, absolument semblable à celle d'un gazomètre, l'air qui s'y trouve renfermé la soutient au-dessus de l'eau de la cuve dans laquelle elle plonge, et l'effort exercé ou la pression de l'air, aura pour mesure exacte la hauteur de la tranche d'eau extérieure au-dessus de celle de l'intérieur, en sachant qu'un mètre de hauteur représente une pression de 1000 kilogrammes par mètre carré de surface.

En vertu de l'élasticité de l'air, cette pression s'exerce dans tous les sens à l'intérieur de la cloche; mais elle est neutralisée par les parois latérales qui résistent aussi dans tous les sens. Quant à la paroi supérieure qui est la base du cylindre, la pression n'est arrêtée que par le poids de l'appareil ou de sa charge.

Si donc la pression était représentée par une hauteur d'eau de 5 mètres, on aurait une pression de 5000 kilogrammes par mètre carré de surface, et si le cylindre-cloche avait un diamètre de 3 mètres, sa base aurait une surface de $\pi R^2 = 3^m, 14159$. Cette base multipliée par 5000 donnerait 15707,95 kilogrammes. C'est le poids que cette cloche pourrait supporter sans s'enfoncer davantage dans la cuve d'eau, abstraction faite du poids de l'appareil que je néglige ici.

L'on voit quelle force énorme peut être utilisée, car le diamètre de 2^m et une hauteur de 5^m sont des dimensions très pratiques

pour l'industrie actuelle. — Les cloches des usines à gaz ont des dimensions bien supérieures, et d'ailleurs on peut compenser la dimension en hauteur par celle du diamètre, selon les besoins de chaque localité et de chaque emploi.

Pour faire mouvoir une pareille cloche avec sa charge, il faut pouvoir y introduire ou en faire sortir de l'air comprimé au même degré; pour cela, il suffit de mettre l'intérieur de la cloche en communication avec une autre cloche semblable, contenant également de l'air. — Cela se fait par le tuyau à air dont M. Marguet a parlé. Si les deux cloches sont au même degré de pression intérieure, elles se feront équilibre, mais si l'on ajoute un surpoids à l'une des deux, sa pression augmentant, l'air qu'elle contient passera dans l'autre qui devra monter d'autant. — Si l'on retranche du surpoids le mouvement inverse aura lieu.

En plaçant un robinet au tuyau à air, on réglera le mouvement à la volonté de l'opérateur.

Tel est donc le principe bien simple de l'invention. — Faire passer à volonté de l'air comprimé d'une cloche dans une autre, par des tuyaux à air munis de robinets et avec le simple secours de poids additionnels sur celle des cloches qu'on établira pour moteur.

Plusieurs facilités augmentent les avantages de ce système.

Ainsi, le tuyau à air peut être du diamètre et de la forme que l'on voudra, le robinet peut être placé au point le plus commode, en sorte que l'on peut à volonté modifier le diamètre, les distances, les dispositions locales selon les besoins de chaque application. — Le diamètre du tuyau, la pression de l'air, sa vitesse de course donneront tous les éléments du calcul nécessaire pour régler la marche de l'appareil, sans perte de temps comme sans vitesse dangereuse.

En admettant que l'on dispose d'une chute d'eau suffisante pour alimenter le surpoids de la cloche moteur, on pourra placer cette cloche près de la chute d'eau, la surmonter d'un bassin d'une capacité suffisante. Ce bassin rempli d'eau sera le surpoids qui fera descendre la cloche quand le robinet de communication sera ouvert. Arrivée au bas de sa course, on pourra vider le bassin du surpoids, et la cloche pourra remonter en lui restituant de l'air de la cloche monte-charge.

Dans ces conditions, la cloche utile, celle qui fait fonction de monte-charge, pourra être à une certaine distance du moteur, puisqu'il suffit de mettre les deux cloches en communication par un tuyau à air muni d'un robinet. Les dimensions de ce tuyau, sa longueur, ses détours, rien n'est limité d'une manière absolue, il sera toujours possible de modifier ces dispositions selon la convenance de chaque emploi et la distance de chaque usine.

On a déjà entrevu la possibilité d'appliquer ce système à divers usages, ainsi pour monte-charge dans une usine ou un entrepôt :

une série de cylindres communiquant avec la cloche moteur, peut recevoir l'air comprimé en divers points de l'usine, monter et descendre les fardeaux d'un étage à un autre, par le simple jeu de quelques robinets.

Déjà l'on a étudié une application pratique pour une écluse du canal de navigation de l'Ourcq, près Paris. Cette écluse doit racheter une hauteur de 10 mètres entre le canal et la Marne, à Lizy (Seine et Marne). L'appareil serait formé d'une batterie de 6 cloches symétriquement disposées, ayant 3^m,20 de diamètre et une course de 9^m,50.

Ces six cloches supportent, par des armatures en fer, un bac qu'on pourrait appeler un sas mobile, dans lequel le bateau à faire passer vient se placer. La longueur d'un bateau est de 28 mètres (93 pieds) avec un tirant d'eau de 0^m,90 (3 pieds). La charge totale du bac et du bateau est de 222,000 kilogrammes (4440 quintaux). — La pression effective de l'air ne dépassera pas 5 mètres de hauteur d'eau, soit un demi-atmosphère environ.

Dans le fonctionnement d'un appareil aussi puissant on doit se préoccuper de la vitesse d'ascension et de descente, ainsi que des accidents à prévoir ou à craindre. Or, à cet égard, on peut reconnaître que l'invention de M. Seiler est une des plus rassurantes de l'industrie moderne.

En effet, la sécurité ne dépend ici ni d'une chaudière à vapeur, ni de chaînes et rouages susceptibles de rompre sous un effort inattendu ou par un vice de construction; elle dépend uniquement de la capacité et de la solidité des appareils simples dans lesquels l'air est comprimé. Cette compression de l'air ou sa tension, ne peut être fort élevée, on est toujours maître de la régler au degré que l'on voudra. — Si cependant par un accident quelconque une fuite se produisait dans quelque point de l'appareil, il n'en résulterait qu'une descente proportionnée à la grosseur de la fuite de l'air, le jeu des robinets permettrait de la modérer et l'on en serait quitte pour une perte de temps, sans accident grave, sans secousse brusque ou violente.

Cet avantage est considérable, car il permet d'utiliser l'invention pour le transport des personnes, et c'est là une nouvelle application qui un jour viendra modifier les conditions actuelles des transports par chemin de fer. C'est l'espoir de M. Seiler.

Pour cela, il a imaginé d'abord un appareil monte-charge vertical, supportant par plusieurs cylindres ou cloches, un pont à rails sur lequel les trains viendraient se placer pour être montés ou descendus à un niveau différent. — On comprend la manœuvre de ces trains absolument comme celle d'un wagon isolé que l'on place sur le tablier à rails d'un pont-bascule pour en déterminer le poids. Seulement cela se ferait pour un train tout entier. Une fois placé, on ouvre les robinets et l'appareil monte à

la hauteur voulue où des arrêts le fixent. Ce n'est qu'une affaire de dimensions, et l'industrie actuelle est en mesure de construire sans difficulté des cloches suffisantes avec leurs armatures, galets et accessoires. — Nous avons dit que pour l'écluse de Lizy le bac chargé pèserait 222 tonnes; bien des trains n'atteignent pas ce poids, et l'on pourra toujours former les trains selon les besoins. Mais des cloches verticales ne peuvent convenir pour de grandes hauteurs; les difficultés d'exécution, les dimensions des maçonneries d'appui, celles des appareils accessoires augmentent dans des proportions embarrassantes. Pour y remédier M. Seiler a modifié son idée et a proposé de faire des cloches ou cylindres en plan incliné s'appuyant contre la paroi latérale de la montagne, et pour permettre à ses cloches de parcourir un plus long espace dans leur mouvement ascensionnel, il les construirait de plusieurs cylindres s'emboîtant les uns dans les autres comme le font les tubes d'une grande lunette; il leur donne en conséquence le nom de cloches à télescope.

Il suffit d'imaginer un système de joints suffisamment hermétiques pour prévenir toute fuite et maintenir la pression de l'air sans altération sensible. Ce détail est imaginé avec succès, et de même que pour les bacs à écluse, M. Seiler a indiqué un moyen de fermeture pour ses cloches à télescope, qui est très ingénieux et donne confiance dans la réussite.

Mais encore, ces grandes cloches à télescope appuyées à des parois de rocher ou de maçonnerie, dressées en plan régulier, avec 45 ou 50 degrés d'inclinaison, élevant des trains entiers jusqu'à 100 ou 150 mètres de hauteur, supposent des conditions toutes spéciales de force, de facilité ou de convenance locale, et l'on n'a pas encore fait d'essai pratique assez en grand pour être assuré d'avoir prévu et surmonté toutes les difficultés qui peuvent se présenter.

Un essai a été fait en Angleterre d'un nouveau système de chemin de fer atmosphérique, dans lequel les waggons, placés dans un tunnel entre deux disques qui le ferment hermétiquement devant et derrière, sont chassés par un courant d'air violent, produit par un puissant appareil ventilateur. Ces chemins de fer pneumatiques ne sont pas encore entrés dans la pratique usuelle, mais ils ont donné à M. Seiler l'idée de modifier son appareil pour les trains de chemin de fer, et de faire franchir les souterrains par un courant d'air comprimé qui serait produit par des cloches moteurs placées vers l'entrée, là où quelque chute d'eau lui fournirait facilement les surpoids destinés à obtenir le mouvement et la pression. Un disque fermerait hermétiquement le tunnel par un procédé très simple et ingénieux qui utilise la pression même de l'air pour obtenir la jonction exacte. On le placerait derrière le train, puis l'on ferait arriver l'air comprimé qui pousse le train jusqu'à la sortie du

tunnel avec une vitesse que l'on peut modérer à volonté, et sur une inclinaison qui peut aller jusqu'à 10 ou 12 pour % sans difficulté.

Deux cloches de la capacité de 6000 mètres cubes chacune, sont amplement suffisantes pour faire manœuvrer les trains ordinaires d'un chemin de fer dans un tunnel d'un kilomètre de longueur, sur une inclinaison de 10 pour cent.

Il est impossible dans une exposition rapide, d'entrer dans plus de détails sur les appareils inventés par M. Seiler, sur les nombreuses applications qu'on en pourrait faire dans les circonstances les plus variées, sur les combinaisons d'exécution qui sont destinées à surmonter toutes les difficultés pratiques, sur les calculs qui justifient la confiance de l'inventeur dans le succès de son système; il faudrait plusieurs séances et ce serait abuser de la patience de la Société.

Toutefois, qu'il me soit permis de résumer les conditions principales qui militent en faveur de l'invention en elle-même.

1° L'économie dans les matières consommées; l'air et l'eau sont partout et l'on en dispose à peu près librement partout.

L'eau nécessaire au jeu d'une écluse Seiler est infiniment moindre que celle d'un sas à écluse ordinaire selon le système usité. Les chômages si préjudiciables au commerce, qui surviennent chaque année, seront ainsi évités. Cela seul est une économie annuelle de plusieurs millions pour des pays comme la France ou l'Angleterre.

2° Les appareils sont simples et relativement peu coûteux. Ce sont de la grosse tôlerie, des armatures en fer forgé, rails et cornières: tout cela se construit aujourd'hui fort en grand dans toutes les usines métallurgiques et à des prix de plus en plus modérés.

Les travaux accessoires à faire en maçonnerie dans divers cas, sont simples aussi et moins considérables que les ouvrages actuels des canaux et des chemins de fer pour des résultats analogues ou équivalents.

3° Les appareils moteurs peuvent être distants de ceux qui sont dits *monte-charge*, on peut donc les ployer à volonté à toutes les exigences d'une localité, quant aux emplacements de l'usine par rapport à la chute d'eau disponible pour le moteur.

4° Les grands accidents sont moins à redouter que dans tout autre système. L'élasticité de l'air prévient tous les chocs brusques, aucune rupture subite ne peut provoquer de danger sérieux, des fuites ou des déchirures ne peuvent amener qu'un ralentissement du mouvement et des pertes de temps, mais sans danger pour les personnes.

5° L'appareil qui peut s'utiliser dans les petites proportions d'une usine ordinaire pour monte-charge intérieur ou dans un hôtel, peut aussi être employé dans les plus grandes dimensions, remplacer avantageusement les écluses actuelles des canaux de

navigation qui sont un si grand embarras, permettre de monter et descendre des trains de chemin de fer, dans des conditions inaccessibles à tout autre moyen connu jusqu'ici.

Les chemins de fer au travers des montagnes ont tout à espérer de l'application de ce système, pour vaincre les difficultés qui les arrêtent aujourd'hui. Les efforts admirables qui se font au Mont-Cenis sont une preuve de l'importance qui peut s'attacher à toute invention pratique du genre de celle de M. Seiler.

Si l'on parvient en effet à élever des trains à 100 et 150 mètres de distance verticale par des appareils aérohydrostatiques, on aura singulièrement simplifié la difficulté des rebroussements, des contours et des grands tunnels, qui avec les rampes fortes sont encore aujourd'hui le plus grand obstacle à la traversée des chaînes élevées de montagne par les chemins de fer.

Prenant pour exemple les Alpes qui nous avoisinent, nous pouvons remarquer que des vallées assez grandes les pénètrent partout. Ces vallées et même les petits vallons intérieurs se relèvent ordinairement par gradins ou ressauts plus ou moins brusques, qui font que le thalweg forme comme une série de grands escaliers, séparés par de longs espaces d'une inclinaison modérée.

Un tracé de chemin de fer, qui doit être accessible aux locomotives ordinaires, ne peut s'élever d'un de ces gradins à l'autre qu'en cherchant des développements artificiels, dans tous les plis de terrain qui le permettent, afin d'obtenir une pente assez douce pour qu'une machine locomotive puisse remorquer une charge utile suffisante. Il faut de plus éviter les contours à trop petit rayon, autre difficulté. De là, les recherches si soutenues des ingénieurs sur la construction de locomotives puissantes, articulées, ou de waggons à roues motrices, etc. ; de là, les rebroussements, les lacets en flanc de coteaux, les souterrains nombreux. Mais tout cela n'a pas encore amené une solution satisfaisante, et aucune grande entreprise n'ose encore se fonder sur ces moyens de réussite. — Le percement du Mont-Cenis, malgré l'admiration qu'excitent à si juste titre les procédés employés, n'est qu'une solution coûteuse et incertaine encore dans son résultat final. On espère et on attend.

L'invention Seiler pourrait avancer beaucoup la question en la simplifiant.

Un chemin de fer à pentes et contours ordinaires, praticables par les locomotives et les trains usités aujourd'hui, pourra toujours se construire dans les vallées, en se tenant dans le voisinage du thalweg ou à flanc de coteau. — Arrivé au point où se rencontre un gradin élevé à franchir, formant une des marches du grand escalier de la vallée, un appareil Seiler, disposé contre le rocher, peut recevoir le train et lui faire franchir en peu de temps une hauteur de 100 à 150 mètres, pour le replacer sur la ligne ordi-

naire qui se continue dans le vallon suivant. — Partout l'eau des torrents donnera le moyen de faire fonctionner les cylindres moteurs, tout aussi bien qu'elle sert à comprimer l'air nécessaire aux perforateurs du grand tunnel du Mont-Cenis. — L'on aurait ainsi surmonté avec peu de frais une des grandes difficultés de la traversée des Alpes et les trains ordinaires pourraient circuler sans transbordements ni changement de matériel. — Avantage important pour l'exploitation.

Ces indications générales pourront suffire à donner une idée de l'invention de M. Seiler et des applications que l'on peut entrevoir. Leur importance ne saurait être méconnue et il est à désirer que l'inventeur trouve le moyen de faire quelque essai pratique assez en grand pour justifier ses prévisions.

Plusieurs brochures ont été écrites déjà sur ce sujet, j'y renvoie ceux des membres de la Société qui désireraient étudier avec plus de détails cette intéressante invention.



NOTICE SUR A. YERSIN,

membre de la Société vaudoise des sciences naturelles.

Par A. FOREL.

(Séance du 16 juin 1864.)

Alexandre Yersin, né à Morges le 5 avril 1825, passa bientôt de l'école primaire à l'école moyenne de cette ville, où il continua de se distinguer par sa facilité et son application à l'étude.

Sa mère, encouragée par ses succès, l'envoya au sortir de cette école à Genève. Ce fut pour elle un sacrifice doublement pénible, car elle n'avait guère pour soutenir son existence et celle de son enfant que le travail de ses mains, mais son amour maternel suffit à tout et, durant bien des années, elle prenait fréquemment sur les heures de ses nuits pour procurer quelques leçons de plus à cet unique objet de son affection.

Yersin de son côté se montra toujours digne de cette bonne mère. Encouragé de plus par les bontés de quelques professeurs distingués, en particulier de MM. De la Rive et Pictet, il redoubla

de zèle et fit des progrès marqués dans différentes branches des sciences naturelles, notamment dans la physique et la chimie, auxquelles il joignait la botanique et l'entomologie dans les moments dont il pouvait disposer.

Au bout de deux années et demi de ce travail assidu, la place de maître enseignant au collège-école-moyenne d'Aubonne étant devenue vacante, il y fut agréé, et, moins d'un an après, pareille vacance s'étant présentée à Morges, il y concourut avec succès pour le même poste qu'il remplit dès lors sans interruption.

Durant cette honorable et utile carrière il continua sans doute à faire des progrès dans les objets de son enseignement, mais privé de fortune et désireux par dessus tout de procurer quelque aisance à sa mère, il joignit toujours au travail de son école des leçons particulières ou données à l'école supérieure des filles. Des occupations si nombreuses lui laissaient peu de loisir. Cependant, naturellement actif, il mettait encore à profit tous ses moments de relâche pour poursuivre son étude favorite, l'entomologie, soit dans les livres, soit par des courses et des chasses fréquentes autour de son domicile, ou plus au loin en Suisse ou au dehors pendant les vacances.

Ainsi que la plupart des entomologistes il avait débuté par l'étude attrayante des coléoptères en général, mais il ne tarda pas à sentir la nécessité de se borner à une branche plus restreinte et spéciale. Il choisit celle des orthoptères, moins étudiée et plus arriérée, et, grâce à ses propres observations et à ses fréquentes communications avec des savants distingués, tels que MM. Brisant, Ed. Perris, Léon Dufour, E. Mulsant en France; Fischer, Brunner en Allemagne; Ghiliani en Italie; Imhoff, Meyer, de Saussure en Suisse, grâce avant tout à son ardeur persévérante, il a fait dans cette division de l'immense tribu des animaux articulés plusieurs découvertes importantes, qui, au témoignage des juges compétents, resteront acquises à la science.

Sans entrer ici dans le détail de ces travaux qui se trouvent consignés dans une suite de mémoires insérés dans les annales de la société entomologique de France, dans les bulletins de nos sociétés helvétiques, et quelques-uns aussi dans les comptes rendus de l'Académie des sciences à Paris, nous nous bornerons à en rappeler un petit nombre.

C'est ainsi qu'à la suite de ses excursions sur nos Alpes et dans nos vallées et après quelques voyages au midi de la France et le nord de l'Italie, il a signalé ou décrit plus exactement plusieurs orthoptères nouveaux ou imparfaitement connus. Le soin de déterminer avec plus de sûreté les espèces l'a d'abord particulièrement occupé. A cet effet, il s'est attaché plus qu'on ne l'avait fait jusqu'alors, à les préciser au moyen des différences dans le chant, soit stridulation, d'un grand nombre d'entr'elles, et il était de-

venu tellement exercé dans cette sorte d'observation, qu'il discernait sans la voir quelle espèce de grillon ou d'acridien se faisait entendre presque aussi sûrement que l'ornithologiste distingue le chant d'une fauvette de celui d'un chardonneret.

Cependant ce moyen de classification trop exclusivement personnel ne pouvait suffire, il y ajouta bientôt l'étude de l'organisation des animaux à métamorphoses incomplètes, dans leurs états successifs. Ici, entr'autres, une jolie observation lui est due.

On sait que quelques espèces restent absolument aptères ou presque privées d'ailes et d'élytres, même parvenues à l'état parfait, et que toutes les autres n'ont d'abord et souvent jusqu'à leur dernière transformation, ces mêmes organes que peu développés. Il est en conséquence difficile de savoir si l'on a sous les yeux une espèce à l'état de larve qui acquerra des ailes, ou un insecte parfait qui en restera privé. Yersin est parvenu à lever cette difficulté. Il a remarqué que chez les acridiens destinés à voler, la position respective des organes du vol, quelque peu développés qu'ils soient d'abord, indique à coup sûr l'accroissement ou l'état stationnaire qu'ils auront plus tard. Ainsi, tant que la larve a encore à subir une ou plusieurs transformations, les élytres restent recouvertes par les ailes, mais, parvenus à la dernière, ces parties prennent la place qu'elles conserveront dans l'état parfait de l'insecte, où toujours les élytres couvrent et protègent les ailes. Cette singulière évolution est nettement décrite dans un mémoire de notre confrère, accompagné d'un excellent dessin qui en rend l'intelligence facile.

Ces observations sur les parties extérieures des orthoptères devaient être naturellement suivies d'autres recherches sur leur organisation intérieure.

Yersin avait d'abord longtemps étudié les mœurs de quelques uns de ces insectes, en particulier celles du grillon champêtre, si commun dans nos campagnes et sur lequel il a publié plusieurs mémoires intéressants, mais il ne s'en tint pas là et profitant d'un fait qu'offrent plus particulièrement les insectes à métamorphoses incomplètes, tels que les orthoptères et les hémiptères, savoir la transparence de l'animal au moment où il vient de changer de peau, il fit à l'aide du microscope plusieurs importantes observations sur le jeu des organes internes et les courants des fluides. Malheureusement ces recherches sont rarement possibles et nécessairement de courte durée, aussi Yersin, après beaucoup d'études sur l'anatomie des orthoptères et de nombreuses dissections de ces insectes après leur mort, ne tarda pas à entreprendre des recherches physiologiques sur ces animaux vivants.

Continuant à prendre le grillon pour sujet de ses investigations, devenu maître dans la connaissance des parties internes et doué d'ailleurs d'une adresse remarquable, on le voyait avec étonne-

ment, armé d'une simple paire de ciseaux, procéder au travers de la dure et opaque enveloppe de l'insecte, à la section de tel ou tel organe profondément caché, avec autant de sûreté que si tous avaient été préalablement mis à nu.

C'est ainsi qu'au moyen de ces vivisections particulièrement destinées à se rendre compte de l'effet des lésions subies par le système nerveux, il accumula une foule d'observations intéressantes auxquelles se refuse l'organisation des animaux plus élevés dans l'échelle.

Yersin, s'en tenant le plus souvent à la grande chaîne médiane des nerfs, opérait la section tantôt à droite, tantôt à gauche et parfois de deux côtés simultanément, d'un ou de plusieurs des cordons qui relient entr'eux les ganglions. Observant ensuite, pendant des semaines et des mois, les résultats de ces mutilations, il s'assurait de leur influence sur la durée de la vie, la liberté ou la difficulté des mouvements dans les membres et les différentes parties en apparence presque indépendantes les unes des autres chez les animaux de cette classe. Il a pu apprécier ainsi la longue et forte vitalité de ces petits êtres qui, atteints dans les organes les plus essentiels et les plus sensibles, vivaient encore au bout de quelques mois mangeant, rampant, sautant, s'accouplant même, presque avec autant d'aisance et de vivacité que dans leur état normal. A mesure sans doute que les lésions étaient plus graves ou plus multipliées leurs effets devenaient plus apparents; le scrupuleux observateur les a toujours notés avec un soin et des détails qui leur donnent un prix incontestable, mais ce ne serait pas le lieu ni le moment de s'y arrêter ici. Contentons-nous d'ajouter que ces observations, communiquées à l'Académie des sciences à Paris, dans quelques mémoires, ayant reçu des encouragements de ce corps, Yersin les continua avec un nouveau zèle. Cependant toujours contrarié par d'impérieux devoirs et désireux avant tout d'obtenir toute l'exactitude possible, il revenait sans cesse sur ses premières expériences, ne hasardant jamais des conclusions prématurées, en sorte que son dernier mémoire, le plus étendu, le plus soigné et le plus important de tous, n'a pas été suivi d'un complément nécessaire qu'il se proposait de lui donner.

Il en a été de même et par les mêmes raisons d'un catalogue des orthoptères suisses qu'il avait à cœur de dresser, mais dont la publication a été sans cesse ajournée dans l'espérance de le rendre à la fois plus complet et plus utile; circonstance d'autant plus regrettable que sa belle collection d'orthoptères, aujourd'hui acquise par le musée de Genève, renferme probablement tous les principaux éléments de ce travail. Espérons que le zèle de quelque autre de nos compatriotes versé dans cette branche ne tardera pas à combler ces lacunes.

Dans l'année 1858, Yersin avait épousé une jeune personne digne de lui sous tous les rapports. Il était déjà père de deux petits enfants, lorsque appelé par le Conseil fédéral au poste d'intendant des poudres dans la Suisse française, il se décida, non sans regret, à accepter cette place dans l'espoir de procurer à sa jeune famille un genre de vie plus favorable à son développement et à lui-même quelques loisirs qui lui permissent de consacrer quelques moments de plus à ses études favorites. Il vivait depuis un peu plus d'un an à la poudrière de Lavaux près Allaman, heureux de sa nouvelle position, heureux aussi de l'achèvement de plusieurs travaux pénibles accumulés au début de sa nouvelle carrière dans un établissement que l'administration supérieure et lui-même tout le premier désirait perfectionner, soit par l'adoption d'une comptabilité plus simple et plus claire, soit par un choix plus scrupuleux des matières premières, et l'introduction de machines plus parfaites, améliorations que l'explosion d'un des moulins peu après son arrivée à Lavaux avait rendu plus nécessaire, tout en le surchargeant d'autant. Il jouissait de voir sa besogne devenir plus normale; il respirait enfin plus librement, lorsqu'une attaque d'apoplexie foudroyante que rien dans sa constitution et l'état de sa santé ne pouvait faire prévoir, l'enleva dans l'automne dernier à sa famille et aux nombreux amis que lui avaient assuré la droiture et la sûreté de son caractère, sa modestie, sa douceur et son inépuisable obligeance. Il n'était âgé que de 38 ans, et cette fin prématurée d'un homme qui avait déjà donné tant de preuves de capacité et tant d'espérances pour l'avenir, augmente encore les regrets de ceux qui lui survivent.

Mémoires et notices présentés à différentes Sociétés scientifiques,

par Alexandre YERSIN.

- | | |
|--|--|
| 1850. Observations barométriques sur différentes hauteurs, par MM. Burnier et Yersin. | Bulletin de la Société
vaudoise
des sciences naturelles. |
| 1851. Observations météorologiques faites à Morges, par MM. Burnier et Yersin. | Id. |
| 1852. Notice sur la stridulation des orthoptères. | Id. |
| 1852. Observations sur le grillon des champs. | Id. |
| 1853. Observations sur le chant ou stridulation des orthoptères quant à la classification de ces insectes. | Id. |

1854. Observations sur la température de quelques sources d'eau, par MM. Burnier, Dufour et Yersin. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles.
1854. Mémoire sur quelques orthoptères nouveaux ou peu connus, du midi de la France. Id.
1854. Mémoire sur quelques faits relatifs à la stridulation des orthoptères et sur leur distribution géographique en Europe. Id.
1855. Note sur la dernière mue des orthoptères. (Evolution des élytres et des ailes.) Id.
1855. Note sur le *Xiphidium fuscum*. Id.
1855. Note sur les seiches du lac Léman. Id.
1855. Lettre à Mr L. Brisout sur les orthoptères et quelques hémiptères des environs d'Hyères, en Provence. Annales de la Société entomologique de France.
1856. Recherches sur les fonctions du système nerveux dans les animaux articulés. Soc. vaud. des sc. nat. et Académie des sc. à Paris.
1857. Recherches sur les fonctions du système nerveux dans les animaux articulés (suite). Id.
1857. Observations microscopiques sur le vaisseau dorsal dans les orthoptères. (Sur la Blatte encore transparente.) Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles.
1857. Observations sur le *Gryllus Heydenii*. Ann. de la Soc. ent. de France.
1857. Note sur un orthoptère nouveau (*Pterolepis alpina*). Id.
1858. Note sur les mues du grillon champêtre. Bull. de la Soc. v. des sc. nat.
1859. Note sur les dégâts produits par les sauterelles dans la vallée du Rhône. Id.
1859. Note sur quelques orthoptères d'Europe nouveaux ou peu connus. Annales de la Société entomologique de France.
1860. Résumé des observations météorologiques faites à Morges, de 1850 à 1854 inclusivement, par MM. Burnier, Dufour et Yersin. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles.
1862. Mémoire sur la physiologie du système nerveux dans le grillon champêtre. (Manuscrit très étendu, commencé en 1851 et continué jusqu'en 1862.) Académie des sciences à Paris.

1863. Description de deux orthoptères d'Europe nouveaux. Annales de la Société entomologique de France.

NB. Indépendamment des mémoires ci-dessus, la famille d'Alex. Versin possède, avec les catalogues manuscrits des collections entomologiques rassemblées par celui-ci, beaucoup de notes sur la provenance, l'habitat, les mœurs de divers insectes, intéressantes à consulter, surtout quant à l'histoire des orthoptères.



NOTE SUR UN COUP DE FOUDRE.

Par M. L. DUFOUR.

(Séance du 21 décembre 1864.)

Dans la nuit du 23 au 24 juin 1864, un orage violent éclata dans le voisinage de Lausanne. La foudre tomba à plusieurs endroits et notamment sur une maison à l'orient de la ville, du côté de Beaulieu. Cette maison est au milieu d'un pré légèrement en pente ; il y a plusieurs grands arbres dans son voisinage immédiat, entr'autres des noyers.

Le toit est pourvu de deux pointes de paratonnerre communiquant avec le sol à l'aide d'un seul conducteur. Ces pointes ont été frappées toutes les deux dans la nuit du 23 juin ; la maison n'a éprouvé aucun accident, mais le paratonnerre a été endommagé.

Les deux pointes s'élèvent à 5 mètres à peu près au-dessus du faite du toit. Elles sont reliées, à leur base, à une corde formée de 15 fils de laiton. Cette corde métallique suit le faite parallèlement, puis se continue par un conducteur en fer, à section carrée de 16 millimètres de côté, qui longe obliquement le toit, descend à l'angle N.-E. et pénètre dans la terre à environ 3 mètres du mur de la maison.

Les pointes, qui sont en fer, se terminent par une pièce de laiton vissée soigneusement à leur extrémité. Cette pièce, en forme de cône, a 2 centimètres de diamètre à la base et 15 centimètres

de hauteur. Le sommet tronqué présente une petite cavité de trois millimètres de diamètre. L'intérieur de cette cavité est à vis et c'est là qu'était fixée la pointe de platine.

La foudre a complètement fondu le platine et il n'en est resté qu'une petite quantité, à peine visible, au fond de la cavité où ce métal était vissé au laiton. Je n'ai pu savoir sûrement quelle était la forme et la dimension du platine lorsque l'appareil a été installé. — En examinant avec soin l'extrémité du cône en laiton, on remarque que les pas de vis ont leurs arêtes émoussées; il y a eu manifestement là un commencement de fusion. En outre, la surface du laiton elle-même, à l'extérieur, présente des traces très nettes de fusion; elle est recouverte de gouttelettes solidifiées, brillantes, surtout visibles avec la loupe.

Près du point d'intersection de la tige de 5 mètres avec la corde de laiton, il y a eu une rupture de cette dernière. Les différents fils sont brisés et recouverts d'une couche noirâtre près des points de rupture. Leur section, trois jours après l'événement, était complètement noire chez les uns et au contraire assez brillante chez les autres. La corde de laiton, qui était passablement rectiligne et tendue entre les deux pointes tout le long du faite, a été remarquablement tordue et contournée. C'est même sa courbure compliquée et nouvelle qui a attiré l'attention des habitants de la maison le matin du 24 juin ¹.

Le reste du conducteur n'a éprouvé aucune avarie.

Les détails qui précèdent peuvent donner lieu à quelques remarques relatives aux règles qui doivent présider à la construction des paratonnerres.

La fusion et la disparition presque complète des pointes de platine montrent que ces pointes étaient trop minces. D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, elles étaient probablement assez allongées et très fines à leur extrémité. Si le cordon métallique n'avait pas été brisé et déformé par le coup de foudre, on n'aurait très probablement pas supposé que le paratonnerre avait été frappé et la maison serait demeurée pourvue d'un simple conducteur qui n'aurait sûrement plus été un préservatif contre l'électricité atmosphérique. L'exemple dont il est ici question confirme donc le perfectionnement proposé à l'Académie des sciences de Paris, en 1854, par M. Pouillet² et donne raison aux pointes de platine plus courtes, mais plus larges. On se rappelle

¹ Le cône en laiton avec le reste du platine au fond de la cavité, ainsi que la portion du cordon métallique où s'est produite la rupture, a été mis sous les yeux de la Société dans sa séance du 21 décembre 1864.

² *Comptes Rendus*, décembre 1854.

que M. Pouillet conseille la forme d'un cône de 30° d'ouverture fixé par une large base à une pièce en cuivre. Cette dernière disposition doit évidemment diminuer le réchauffement du platine et par conséquent les chances de fusion.

La corde en fils de laiton n'était pas convenablement reliée à la base de la tige. On s'était contenté de tourner les fils autour de cette tige et le contact était évidemment très imparfait. Il l'est devenu sans doute de plus en plus à mesure que les surfaces métalliques se sont oxydées à l'air. Aussi, la foudre a produit en ce point des désordres mécaniques assez graves et plusieurs fils ont été rompus là où ils entouraient la tige comme un collier.

La rupture totale de la corde de laiton résulte-t-elle d'une traction subite occasionnée par le passage du courant (ce que semblerait indiquer la courbure très prononcée que cette corde a prise), ou bien n'est-elle qu'une conséquence de la conductibilité insuffisante de cette corde?.... Je ne saurais le dire; mais il me paraît hors de doute, dans tous les cas, que les 15 fils de laiton ne constituaient pas un conducteur suffisant. Chaque fil, en effet, n'a pas plus de 1^{mm}5 de diamètre; sa section, par conséquent, est de 1,76 millimètres carrés. L'ensemble des 15 fils représente donc une section de 26,49 millimètres carrés. — Or, d'après M. Becquerel¹, la conductibilité du laiton est à celle du fer dans le rapport de 29,3 à 17,7. Par conséquent, les 15 fils ci-dessus, représentant une section totale de 26,49 millimètres carrés, offrent la

même conductibilité qu'une section de $\frac{26,49 \times 29,3}{17,7}$ ou 46,65

millimètres carrés en fer. Cela représente une barre dont le côté serait de 6^{mm}8. C'est là une dimension assurément très insuffisante et beaucoup plus faible que celle de la tige en fer qui prolongeait et précédait la corde en laiton. Il n'est donc pas étonnant qu'il se soit produit une rupture au point où l'électricité a passé d'une portion à l'autre du conducteur.

Il est à remarquer encore que le conducteur, dans la portion en fer, présente des jonctions, entre les divers bouts qui le forment, tout-à-fait insuffisantes. On s'est contenté de juxtaposer les deux extrémités un peu amincies, puis de les fixer l'une à l'autre par un clou. Cette jointure imparfaite est devenue de plus en plus mauvaise avec le temps à cause de l'oxydation des surfaces et actuellement il n'y a plus de contact métallique proprement dit. Le conducteur a ainsi de véritables solutions de continuité.

Quant à la communication du conducteur avec la terre, je n'en connais pas les détails; elle me paraît cependant dans de bonnes conditions, attendu que la tige en fer s'enfonce dans le sol à un point où passe une coulisse de fontaine.

¹ *Ann. de Chim. et Phys.*, 3^{me} série, L, p. 192.

En résumé, les incidents des coups de foudre de la nuit du 23 juin peuvent s'expliquer d'une manière satisfaisante par les détails défectueux de construction du paratonnerre.

1^o Le conducteur présentant des bouts mal réunis et de véritables solutions de continuité, l'électricité de nom contraire à celle du nuage n'a pas pu être fournie par la terre et par conséquent s'écouler par la pointe.

2^o L'électricité du nuage n'a donc pas été neutralisée suffisamment lorsqu'il passait au-dessus de la maison et un éclair a éclaté.

3^o La corde en fils de laiton présentant une conductibilité beaucoup trop faible, le courant électrique y a produit les désordres mécaniques qui ont été indiqués.

Il suffit d'énoncer ces conclusions pour voir quelles sont les corrections que le paratonnerre devrait subir.

La maison dont il s'agit, y compris la grange attenante, présente une longueur de 38 mètres et une largeur de 22 mètres. Sa surface est par conséquent de 836 mètres carrés.

Il est à remarquer que cette localité paraît être assez fréquemment frappée par la foudre. La même maison l'a été il y a peu d'années. A une très petite distance, à l'ouest, un poirier a été également foudroyé récemment. A deux ou trois cents mètres de là, au midi, un noyer a été enflammé par l'éclair, il y a 7 ans.



ESSAI D'ÉTUDE OROGRAPHIQUE

de la chaîne de la Tour d'Aï (Alpes vaudoises).

Par J. DELAHARPE, docteur-méd.

(Séance du 21 décembre 1864.)

L'arête vers le centre de laquelle s'élèvent les tours d'Aï et de Mayen, présente en somme une structure assez semblable à celle de la plupart des arêtes de nos Alpes vaudoises. Elle court du S.-E. au N.-O. Un plan fortement incliné en descend à l'E., tandis qu'à l'O. elle est presque partout coupée plus ou moins verticalement. Le pied du chaînon est limité au levant par le demi-vallon de Leyzin, au couchant par les petites vallées de l'Eaufroide et du

petit Hongrin. Un fort épaulement profondément raviné au S., à l'O. et au N., appuyé en forme de vaste ogive, le flanc occidental de l'arête et le pied du piton d'Aï. Les ravins représentent cinq cirques dus à des érosions et à des éboulements plus ou moins étendus. Le profil de l'arête se détachant sur l'horizon céleste, ressemble à une mâchoire très endommagée plutôt qu'à une scie. Des dents aiguës et déchirées, pyramidales, coniques ou carrées, séparées par des fissures ou de petits cols, forment son relief. Si de la configuration extérieure nous passons à la structure de la superficie sans dépasser les limites de l'orographie, nous observons que le plan incliné oriental est formé par une puissante couche tombant assez uniformément à l'E. et recourbée en voûte vers le sommet de l'arête. Ce toit ainsi infléchi, ou si l'on veut ce pilier incliné d'une voûte allongée par son travers, n'est presque pas fissuré à sa racine, tandis qu'à son sommet il est fragmenté de toutes façons et partout.

L'escarpement occidental de son côté présente la tranche de deux assises de roches très distinctes l'une de l'autre, dont il nous importe peu ici de connaître l'âge géologique. De ces deux assises la supérieure est compacte, homogène, faiblement et grossièrement stratifiée, à sa base seulement et dans quelques endroits. Sa puissance varie et ne peut s'estimer avec quelque exactitude. Du côté de la vallée du Rhône, où l'arête s'incline fortement, les érosions du glacier ont non seulement fait disparaître tous les fragments disloqués, mais encore moutonné les surfaces, en sorte qu'il n'est pas possible d'estimer l'étendue de la déperdition. Sur d'autres points plus élevés et que le glacier n'a pu atteindre, les sommets déchirés attestent des éboulis dont l'on ne saurait calculer la puissance. Le point où l'assise paraît avoir conservé toute sa puissance est précisément celui où l'arc de cercle surbaissé et fort ample qu'elle décrit dans le sens de la direction de la chaîne, atteint sa plus grande hauteur; ce point est représenté par la Tour d'Aï elle-même. Ce piton coupé carrément et assis sur le bord occidental de l'arête, s'élève comme un parallélogramme allongé et étroit, posé sur une base horizontale. Son sommet plane ne paraît pas avoir été entamé par les érosions ou les brisements. Sa hauteur absolue au-dessus des assises subjacentes peut donc être envisagée comme l'expression de l'épaisseur de la couche; or cette épaisseur est sur ce point de 140 mètres environ. — Pour l'intelligence de l'exposition je désignerai l'assise supérieure par l'expression de *compacte*, en opposition à celle qui la supporte dont la texture est essentiellement *feuilletée*.

Fissure longitudinale de la voûte. L'état actuel de l'assise compacte porte partout les traces des mouvements et des inflexions qu'elle a subies à l'époque du grand soulèvement des Alpes; tandis

que sa base, au pied oriental du chaînon, est partout continue, son sommet formant l'arête, est au contraire partout entamé. Les solutions de continuité qu'elle a subies sont de divers genres. Une première et grande fissure longitudinale, c'est-à-dire parallèle à la direction de la chaîne, a formé l'escarpement occidental en coupant net et dans toute sa longueur l'ondulation ou voûte allongée qui la constitue. Cette première rupture conséquence du soulèvement ondulé, s'étendit plus profondément dans la masse de la montagne aux deux extrémités de la chaîne qu'à son centre au pied de la Tour d'Aï. Tandis qu'à l'extrémité N. du côté de l'Hongrin et à son extrémité S. du côté d'Yvorne, la fissure intéressa les couches feuilletées, elle n'alla pas au-delà de la couche compacte au pied de la Tour d'Aï. En d'autres termes, sur ce dernier point les couches supérieures de la voûte furent seules rompues, tandis que les inférieures ne furent pas disloquées. De là vint qu'à la Chaux-de-Mont la voûte qui s'élève de Leyzin se continue, dans ses assises profondes seulement, s'arrondit rapidement et s'incline verticalement du côté opposé ou du lac de Neirvaux. — Aux deux extrémités de la chaîne ces dernières assises furent aussi entamées par la rupture, ensorte que les eaux, les glaciers et les accidents météoriques aidant, deux cirques allongés se formèrent, l'un au S. l'autre au N. Au fond de ces deux cirques, les assises feuilletées apparaissent rompues et horizontales.

Formation de l'arête occidentale. L'assise compacte ayant été rompue sur le sommet de la voûte et parallèlement à elle-même, je l'ai dit, le pilier occidental de cette voûte se détacha, s'écarta et se fragmenta en plus d'un point. Les fragments se redressant dans leur chute, formèrent l'arête étroite, discontinue et déchirée qui de la pointe des Nombrieux, au-dessus des Agites, s'étend jusqu'au-delà du lac d'Argneule. Sa place n'est plus indiquée depuis les Agites que par quelques grands rocs isolés, sorte de jalons dressés au pied de l'escarpement pour indiquer la place du deuxième jambage de la voûte effondrée. Les fragments de moindre dimension ont été vraisemblablement emportés par les glaces, ou enfouis sous les déblais et les éboulements.

Fissures transversales. A côté de cette grande fissure parallèle à l'arête qui lui donna la forme qu'elle revêt aujourd'hui, on compte en travers de cette arête et dans le sens opposé un grand nombre de ruptures plus petites, faisant angle droit avec la précédente. Tout comme la présence de la première s'explique par le plissement latéral considérable et assez brusque que le soulèvement imprima à la chaîne, de même les petites fissures transversales trouvent leur raison d'être dans une seconde courbure, plus vaste et plus allongée, que cette chaîne éprouva dans le sens de sa longueur.

Ces petites fissures transversales, je dis petites comparative-ment à la grande longitudinale, n'intéressèrent pour la plupart que l'assise supérieure et ne pénétrèrent pas du tout ou du moins pas profondément, dans l'intérieur des couches schistoïdes. On peut les énumérer aisément du nord au sud. Une *première fissure*, peu profonde, détacha de la Tour de Mayen le pan de roc qui l'unissait à celle de Famelon, et donna ainsi à l'escarpement N. du piton le profil en escaliers que nous lui connaissons. Une *seconde fissure* plus profonde, sépara la tour de Mayen de celle d'Aï. Les rochers qui se détachèrent à cette occasion se précipitèrent dans l'abîme ouvert entre les deux tours et comblèrent en partie la tranchée béante. Un enfoncement qui ne fut pas comblé donna naissance à un petit lac qui existe encore. — Le vallon intermédiaire est sur ce point rempli de gros fragments de roc détachés des sommets voisins. Une *troisième fissure*, plus large encore et correspondant à la Chaux-de-Mont, point culminant de l'arête, détacha la Tour d'Aï de la sommité crevassée et en grande partie éboulée, qui commence l'arête orientale de Luan. Les couches inférieures schistoïdes en furent assez peu entamées, tandis que les supérieures, compactes, fortement disloquées, fournirent plusieurs fragments épars. Au fond de la crevasse se forma un enfoncement que les éboulements comblèrent en partie. Dans son point le plus déclivé restèrent deux enfoncements dont l'un donna naissance au lac peu profond d'Aï. Ce lac tend à se combler par les alluvions de la fonte des neiges.

En continuant du côté S. l'étude de l'arête qui nous occupe, nous trouvons une *quatrième fissure* étroite, semblable aux précédentes, qui eut pour effet d'isoler au N.-O. la pyramide appelée *la Rionde* ou le Luiset. Cette pointe, placée immédiatement au-dessus du village de Leyzin, s'élève au flanc gauche du cirque de Luan, en vis-à-vis des arêtes de Tompey. Encore ici les couches feuilletées sont à peine entamées, les supérieures seules se sont écartées pour laisser entr'elles une gorge ou col étroit incliné au S.-E. et qui n'a pas formé de réservoir d'eau ou de lac.

Après la fissure qui forma la pyramide de *la Rionde* vient de rechef une *cinquième solution de continuité*, moins marquée que toutes les autres, et qui se borna à rompre sur deux points la continuité de la couche supérieure. Par suite de ces ruptures, le relief de l'arête devint sur ce point un amas allongé de gros rochers informes dont une bonne partie fut entraînée par le glacier, au niveau duquel elle se trouvait.

Eboulement simple sans rupture de soulèvement. Arrivés à ce point un phénomène de dislocation d'un tout autre genre se présente à nous. Celui-ci se produisit beaucoup plus tard probablement et par l'effet de l'affaissement d'où naquit le cirque de Luan.

La rupture dont je veux parler, se trouve parallèle et non perpendiculaire à l'arête comme les cinq précédentes. Elle nous révèle la nature des causes qui creusèrent à ses pieds le profond vallon de Luan. Je dis qui creusèrent, car tandis que les fissures que nous venons d'énumérer ne peuvent s'expliquer que par un excès de courbure des couches superficielles impropres à se prêter à l'étirement que cette courbure leur imposait, celles qui se présentent ici furent la suite de l'éboulement. Elles représentent en effet de la manière la plus frappante, les étages successifs que l'on voit se former au haut d'un talus trop incliné, lorsque les couches supérieures n'étant plus soutenues par le pied, s'affaissent, en formant au sommet de l'éboulement, des escaliers séparés les uns des autres par des crevasses. Ici en effet le talus rapide miné par le bas, s'est éboulé par tranches et chaque tranche est séparée de celle qui la suit par une petite faille. Une, deux, trois et plus de ces fissures, toujours parallèles à la direction de l'arête, occupent son sommet. Les débris de la couche supérieure compacte disloquée, jonchent le sol et l'on s'étonne qu'aucun des petits bassins formés par les crevasses successives n'ait pu recueillir de lac. Les fissures qu'ils recouvrent sont sans doute encore béantes à peu de profondeur au-dessous du sol et comblées par quelques rocs seulement; en sorte que les eaux s'infiltrèrent aisément.

Cirque formé par effondrement. Ces éboulements partiels et cette dislocation de l'arête, sur l'extrême bord O. et à pic, du grand cirque de Luan, semblent indiquer que ce cirque ne fut creusé ni par érosion, ni par fissure ou crevasse, ni du dehors en dedans, mais par effondrement. Une large masse de gypse et de corneille occupait le centre du replis (ou voûte) qui constitue la chaîne d'Aï, à l'époque du soulèvement des Alpes. Ce noyau fissuré de toutes parts par la dislocation fut bientôt lavé, dissous, lessivé en quelque sorte par les eaux qui pénétraient les profondeurs de sol. Les eaux dissolvaient le gypse, en même temps qu'elles activaient la décomposition des roches métamorphiques adjacentes. De vastes excavations souterraines durent se former, leur effondrement progressif multipliait les dislocations dans les couches supérieures ⁴. Les glaciers, soit par leurs eaux de fonte, soit par le mouvement de leurs masses, soit par leurs transports, achevèrent l'élargissement des flancs du cirque, le déblaiement des éboulements latéraux et enfin le nivellement du fond. Ainsi se forma sur ce point une anse régulière et profonde, telle que l'on en voit çà et là dans nos Alpes et où des observateurs peu versés dans l'étude de nos bouleversements crurent découvrir les traces

⁴ Les gypses de nos Alpes que les eaux extérieures peuvent atteindre sont toujours fortement excavés et crevassés dans leur intérieur.

d'érosions marines. — Sur d'autres points les mêmes causes ont produit des effondrements d'une toute autre étendue qui ont laissé sur le sol d'immenses ruines où tout n'est que chaos. (Sierre en Valais).

Sixième rupture de la couche superficielle. Du point où nous sommes arrivés dans l'étude de l'arête d'Aï, celle-ci s'incline fortement du côté de la grande vallée du Rhône. Cette inclinaison résulte en partie de l'abaissement graduel de la grande voûte longitudinale parallèle à la chaîne, en partie de ce que l'effondrement des couches dans le cirque de Luan a emporté une partie notable de l'arête elle-même. En suivant le bord de l'escarpement qui ici forme la continuation de l'arête disparue, on arrive à une dernière fissure transversale presque totalement comblée par les débris glaciaires. Cette fissure qui forme le petit col de *Prafonde* n'est surmontée par aucun rocher élevé comme les précédentes, soit qu'ici les couches compactes plus inclinées, se soient aussi disloquées plus aisément lors du soulèvement, soit que leurs assises fussent moins puissantes sur ce point. En tout cas l'altitude moindre de la localité les exposait davantage à l'action du glacier qui ici a fortement moutonné les saillies et déblayé le terrain des fragments et des blocs. — Les assises schistoïdes subjacentes et recouvertes, n'apparaissent point sur le sommet, il faut descendre dans l'escarpement occidental pour les voir.

Fente de Prafonde. En continuant la descente du côté d'Aigle, l'inclinaison de l'arête s'accroît notablement encore. A un bon quart d'heure des pâturages de Prafonde nous arrivons enfin à une dernière fissure qui mérite une attention particulière. Cette fissure connue dans la localité sous le nom de *fente de Prafonde*, y est envisagée comme une épée de Damoclès suspendue sur le vignoble d'Aigle et d'Yvorne. Lorsque la conversation vient à tomber sur elle, les interlocuteurs ne manquent guères de demander si on ne la voit pas augmenter ou si elle ne s'est pas élargie dès les jours de nos ancêtres. Des mensurations furent faites à diverses reprises pour répondre à ces questions; jusqu'ici elles n'ont fourni aucune solution, tantôt parce que les points mesurés n'avaient point été rigoureusement fixés, tantôt parce que les experts se trouvèrent décédés lorsque d'autres se présentèrent pour prendre de nouvelles mesures.

Si, en effet, la dite fente s'élargissait le moins du monde, fût-ce même très lentement, on pourrait hardiment en conclure que les localités subjacentes, c'est-à-dire la presque totalité du vignoble d'Yvorne et une bonne partie de celui d'Aigle seraient menacés d'une complète destruction. L'examen de la crevasse suffit, à ce que j'estime, pour dissiper toute crainte.

Si cette fissure ne se trouvait pas la dernière en rang sur l'arête de la chaîne, j'aurais en tout cas dû l'étudier après les autres, afin de mieux faire ressortir combien elle diffère de celles dont j'ai parlé. Toutes celles que j'ai énumérées intéressent assez largement les couches compactes ou extérieures, en formant des espèces d'encoches, en cône renversé, dans lesquelles la base du cône, tournée vers le ciel, est plus évasée que son fond étroit qui se perd dans les couches schistoïdes. Cette forme indique à elle seule que ces sortes d'entailles furent la conséquence du soulèvement qui distendait en l'infléchissant, l'arc extérieur de la voûte. Les plus superficielles de ces couches, dépourvues de toute plasticité, durent se rompre et s'ouvrir en forme d'encoches sur la convexité.

La fente de *Prafonde* est une simple fissure divisant toute l'épaisseur des couches compactes ou extérieures jusqu'aux roches schistoïdes subjacentes, en écartant l'une de l'autre les parois verticales de la roche, à peu près autant à leur partie supérieure qu'à l'inférieure. Ainsi donc si cette *fente* provient de quelque soulèvement, à coup sûr celui-ci dut agir dans une toute autre direction et le centre idéal de la voûte qui se brisait devait être infiniment plus distant et plus profondément situé.

Une seconde différence qui sépare la *fente* de *Prafonde* des autres dislocations parallèles, git dans la direction du sommet de l'angle formé par l'écartement des deux côtés. Les fractures transversales du sommet de l'arête que j'ai énumérées ont toutes leur ouverture, c'est-à-dire la base du triangle qu'elles circonscrivent, dirigée du côté extérieur de la voûte, tandis que le sommet s'enfonce du côté opposé représenté par le centre de la courbe.

Dans la fente de *Prafonde* le sommet du triangle formé par l'écartement de ses parois va se perdre dans l'épaisseur des couches elles-mêmes parallèlement à leur direction, tandis que sa base, ouverte sur le flanc de l'escarpement occidental, fait face au cirque de Luan. En d'autres termes, la puissance qui agissait de bas en haut pour produire les précédentes ruptures, exerçait son action parallèlement à l'inclinaison des couches et, chose remarquable ici, parallèlement aussi à la grande vallée du Rhône. On ne saurait donc mieux la caractériser qu'en la comparant à une petite et mince esquille soulevée sur le flanc droit de la grande vallée, au moment où une crevasse immense et profonde formait la vallée qui de Martigny au Jura creusait l'abîme destiné à recevoir le Léman.

Il pourra paraître extraordinaire de rapprocher, comme résultat d'un même accident, deux faits aussi disparates que la petite fente de *Prafonde* et la vaste crevasse de la vallée du Rhône. La disproportion n'est cependant pas autre que celle existant entre la fente opérée dans toute la longueur d'un tronc d'arbre et l'esquille mince qui se soulève, sur la tranche du même bois, sans se détacher.

Telle est la fente de *Prafonde*.— Large de 20 à 25 mètres à son ou-

verture, elle est partagée immédiatement en deux portions à peu près égales par une lame épaisse de 3 à 4 mètres. Cette lame ne se prolonge pas loin. Bientôt réduite à une mince tranche elle disparaît et la fente reste dès lors simple, large de ^m 1,50 à 2. Sa largeur va du reste sans cesse en diminuant et la fente ne tarde pas à être réduite à 25 ou 30 centimètres, dès lors elle n'apparaît plus que de loin en loin sous le gazon et finit par disparaître. Sa longueur totale peut être estimée à 6 ou 700 pas au plus.

Sa direction est surtout importante à noter. Née sur l'arête même de la montagne, et béante sur le précipice qui limite celle-ci au S.-O., elle se dirige directement sur la cluse de St.-Maurice. C'est dire en d'autres termes que sa direction est à peu près celle de la vallée du Rhône, à côté de laquelle en effet elle court très obliquement. La fente de Prafonde ne fait du reste ni coudes, ni sinuosités notables. — Si lors de sa formation elle s'est distinguée de la grande crevasse rhodannienne, cela tient uniquement à ce que l'esquille qui l'en sépare s'est formée sur le point où l'arête abrupte descendant d'Aï, fait un coude assez prononcé pour se diriger ensuite au S. On conçoit dès lors que l'espèce d'éperon qui là s'avancait sur la grande crevasse, prêtait singulièrement à la formation d'un éclat oblique. Un fait confirme cette interprétation. Si la fente de Prafonde eût été le résultat, comme le cirque de Luan dans lequel elle s'ouvre, d'un effondrement des couches altérables subjacentes, les parois de cette fente et spécialement l'espèce de lame qui la divise, porteraient les traces d'une dislocation. Or cela n'a point eu lieu. Les parois de la roche disjointes ne se sont ni affaissées ni relevées depuis le jour où elles se sont écartées les unes des autres. A cette heure elles demeurent verticales en face les unes des autres; l'espace qui les sépare est çà et là occupé par quelque fragment détaché de la paroi voisine; l'une des surfaces porte en relief les inégalités que l'autre offre en creux. Tout indique donc que la fente de Prafonde est bien le résultat d'un simple éclat de roc, d'une esquille produite par la même cause qui ouvrit à la fin de l'époque tertiaire, la grande vallée du Rhône dès Martigny au Jura.

On peut déduire la même conclusion du fait que cette fente est à peu près également béante à la partie convexe (supérieure) des couches, qu'à leur surface concave (inférieure). Nous avons vu que le contraire avait lieu pour les ruptures superficielles qui interrompaient la continuité de l'arête du côté d'Aï. — Ici encore la fissure ne s'étend pas aux couches schistoïdes inférieures.

Je ferai enfin remarquer que la fente de la montagne de Prafonde n'a point été comblée par les débris glaciaires, quoiqu'elle fût située au-dessous du niveau moyen des anciens glaciers et dût être recouverte par la glace. Ces débris dans nos Alpes occupent presque exclusivement les vallées, les cirques et les côteaux situés

à l'opposite du cours de la glace. Or notre fente est placée sur une arête et assez près de son sommet; cette arête surplombe de part et d'autre de profonds précipices; trois courants de glace passaient à ses pieds; le grand glacier du Rhône au S., le glacier des Diablerets à l'E. et le petit glacier de Luan à l'O. Il résulte de cette disposition des lieux que le point correspondant à l'arête de Prafonde restait culminant et devait être le siège de ruptures et de dislocations considérables dans le glacier, d'aiguilles et de crevas-ses énormes. L'on sait assez que sur ces points-là des glaciers les débris ne peuvent s'accumuler et que la glace reste pure.

Causes de la stratification schisteuse. Je termine par une observation sur la stratification des couches schistoïdes ou inférieures. J'ai fait remarquer, à plusieurs reprises, que les strates supérieurs et compactes qui forment l'arête d'Aï, se montrèrent partout très denses et très cassants. Cette circonstance explique pourquoi ils se rompirent sur un grand nombre de points et sous des impulsions diverses. Ces ruptures durent coïncider pour la plupart avec les soulèvements de la chaîne elle-même.

Si les brisements ne pénétrèrent guères au-delà de ces strates et s'arrêtèrent aux couches schistoïdes subjacentes, ne faut-il point l'attribuer à la densité qu'elles avaient au moment où le sol soulevé s'ondulait et s'accidentait. Au lieu d'être fragiles comme les précédentes, tout porte à croire qu'elles se trouvèrent pâteuses ou plastiques, de telle façon que la pression, résultat combiné de la pesanteur et du mouvement imprimé, au lieu de les rompre, les aplaties et étendues comme de la pâte. De là naquit, je ne puis m'empêcher de le croire, la texture schistoïde, à peu près comme dans la pâte que le pâtissier rend à volonté cassante ou feuilletée, suivant qu'il la passe peu ou beaucoup sous le rouleau.

Ne serait-ce point là aussi la cause ordinaire, si ce n'est constante, de la texture schisteuse des marnes soulevées, qui ne devraient leur foliation qu'à la pression qui les étendit en lames, les *lamina* en quelque sorte. Les feuillets de beaucoup de marnes ne me paraissent pas pouvoir s'expliquer par le dépôt successif, et couche par couche, des boues contenues dans les eaux. La pression qui fut pour les boues molles la cause évidente et unique du clivage a vraisemblablement produit la foliation schisteuse partout où celle-ci se confond avec le clivage. Citons, si l'on veut, à l'appui des effets de la pression dans la production de la foliation, l'exemple des bélemnites étirées et brisées dans les schistes oxfordiens et autres.

Je me résume en affirmant que dans nos Alpes l'étude attentive et minutieuse des accidents du sol, son orographie, peut jeter le plus grand jour sur les dislocations qu'il a subies et sur la nature et la direction des forces qui ont amené ces dislocations.

Note sur l'état actuel de l'horlogerie électrique.

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer, à Lausanne.

(Séance du 4 mai 1864.)

Actuellement on est parvenu à assurer assez convenablement la marche des horloges électriques installées dans l'intérieur des bâtiments. Il n'en est pas de même pour les horloges électriques fixées à l'extérieur des bâtiments, des édifices ou placées dans les lanternes à gaz.

M. Hipp qui avait obtenu en 1861 de la municipalité de Genève la fourniture des horloges électriques placées dans les rues de cette ville, vient de publier une notice dans laquelle il donne divers détails sur la cause des dérangements fréquents qu'on leur reproche.

Ces perturbations sont produites, d'après M. Hipp, principalement par les quatre causes suivantes :

- 1^o Par l'électricité atmosphérique.
- 2^o Par les contacts imparfaits dans les conduites à gaz.
- 3^o Par le vent qui imprime des secousses à l'appareil.
- 4^o Enfin par la poussière et l'humidité.

Ces différentes causes sont capables de faire avancer, retarder ou même d'arrêter le mouvement de l'horloge.

M. Hipp donne ensuite la description d'un nouveau mécanisme très-ingénieux d'horloge électrique de son invention, qu'il a construit pour annuler les effets des causes ci-dessus et dans lequel il emploie des aimants permanents, se polarisant sous l'influence du courant.

Je crois que ce système bien établi sera supérieur à l'ancien. L'emploi d'aimants permanents sera également une cause de dérangements ; car avec le temps les aimants artificiels perdent leur force magnétique, ce qui peut aussi arriver sous l'influence d'une décharge d'électricité atmosphérique.

Cette amélioration de M. Hipp est sans doute un bon pas fait en avant, mais elle est loin de supprimer toutes les difficultés qui restent à surmonter pour rendre les horloges électriques tout-à-fait pratiques, du reste M. Hipp le dit lui-même au commencement de sa notice. Aujourd'hui même, dit-il, l'horlogerie électrique doit être considérée, en partie du moins, comme un problème qui n'a pas encore trouvé sa solution complète.



VISITE A LA GROTTE DES FÉES, près St-Maurice (Valais).

Par M. François FOREL,

licencié es sciences naturelles.

(Séance du 7 décembre 1864.)

La *grotte des fées* a son entrée directement au-dessus du château de Saint-Maurice, dans la troisième des cinq grandes assises de calcaire néocomien qui forment la montagne de Vérossaz, à 289 pieds au-dessus du Rhône. De là son long couloir se dirige presque horizontalement dans l'intérieur de la montagne; il ne s'élève que de 80 pieds environ dans les 750 premiers mètres, et dans une direction à peu près parallèle à la grande façade de rochers à pic qui termine le plateau de Vérossaz du côté de Saint-Maurice et de Notre Dame du Scex. Ce couloir offre peu de ramifications; je ne lui en connais que trois, dont une seule d'une certaine importance (à 850 mètres de profondeur) se dirige du côté de Notre Dame du Scex, mais est bientôt obstruée par des remblais. Ce couloir est assez régulier, d'une largeur généralement uniforme et n'offrant en aucun endroit les grandes et vastes salles des grottes creusées dans le calcaire jurassique. Il est d'une hauteur assez constante, cependant en plusieurs endroits la hauteur s'élève beaucoup, et des cheminées verticales offrent une élévation de trente, quarante, cinquante pieds et plus.

Quant à la longueur de la grotte, elle est très considérable. 750 mètres de profondeur ont été mesurés exactement, et nous estimons avoir pénétré jusqu'à 1000 mètres environ, dans deux expéditions de découverte que nous y avons faites cet été. A cette profondeur le couloir est aussi régulier et d'un aussi facile accès qu'à l'entrée. Rien n'indique que nous soyons arrivés près de l'extrémité.

Ce long boyau a été primitivement une fente verticale, une fissure de la grande assise de la montagne dans laquelle il est creusé. Les nombreuses cheminées qui s'élèvent plus ou moins verticalement en plusieurs endroits et à peu près toujours suivant la même direction horizontale, la manière dont souvent le plafond de la grotte, au lieu d'être en voûte arrondie, présente cette forme bien évidente de fissure, dont la largeur va en diminuant progressivement, en sont pour moi la preuve. Les eaux ont circulé dans cette fissure, y déposant sans cesse les débris qu'elles arrachaient aux

parois; elles en ont bientôt comblé la partie inférieure et se sont formé un lit, sur lequel elles ont roulé plus régulièrement; ainsi canalisées, leur action s'est traduite en rongéant latéralement les parois de leur prison et en creusant la galerie où nous circulons aujourd'hui. Les raisons qui me font attribuer aux eaux le forage de la grotte sont, d'abord, la grande généralité de ce mode de creusement pour le plupart des cavernes, puis dans le cas spécial, les nombreuses sources qui y circulent normalement, le torrent qui s'en échappe après les pluies d'orage, la forme arrondie et moutonnée des parois, qui ont évidemment été léchées par un courant d'eau, enfin les graviers et les cailloux roulés qui jonchent le sol et dont je parlerai plus loin.

D'où viennent ces eaux et à quelle époque ont-elles creusé la grotte? — Je crois pouvoir supposer d'abord avec quelque vraisemblance, que les eaux ont couru dans la grotte avec plus d'abondance autrefois que de nos jours. Les sources qui s'y trouvent aujourd'hui sont relativement peu fortes; dans une grande partie de la grotte l'eau ne circule pas, et la puissance de ses effets montre que le cours d'eau qui a creusé ce long canal, a été jadis plus important qu'aujourd'hui. Maintenant, si l'on considère, d'une part, qu'à l'époque glaciaire toute la vallée du Rhône a été couverte par un immense glacier qui s'étendait bien au-dessus du plateau de Vérossaz et dont les eaux de fonte devaient, en grande abondance, chercher une issue vers les lieux inférieurs, et d'autre part, que les graviers et les cailloux qui forment le sol de la caverne et le lit du torrent, sont en grande partie de nature erratique et glaciaire et proviennent évidemment du plateau de Vérossaz où ce terrain est fort bien développé, on peut en tirer les conclusions suivantes :

1^o L'origine ou les origines de la caverne doivent se chercher quelque part vers le plateau supérieur de Vérossaz.

2^o Les eaux qui ont circulé dans la grotte et qui l'ont probablement creusée, venaient de ce plateau de Vérossaz, vraisemblablement à l'époque où le glacier du Rhône avait sa plus grande extension et se développait jusqu'au delà de Saint-Maurice.

C'est dire que je crois à une autre ouverture de la grotte, ouverture probablement comblée par des débris et qui doit aboutir à des *entonnoirs* analogues à ceux du Jura, dont Mr M. de Bons m'a parlé. L'absence de courant d'air et l'atmosphère viciée du fond de la grotte, sur laquelle je reviendrai, me montrent que cette ouverture supérieure doit être fermée.

La température de la grotte qui est constante et invariable prouve qu'à partir de 300 mètres nous sommes très loin de la surface du sol; si nous nous approchions de l'air extérieur nous la verrions varier. Voici les chiffres que j'ai trouvés pour la température de la grotte.

Température de la grotte des fées le 23 juin 1864, à 7 heures du matin.

à l'entrée de la grotte	15°—16°
à 25 mètres de profondeur	12°,2
à 50 id.	10°,5
à 100 id.	10°,4
à 200 id.	10°,2
à 250 id.	10°
à 300 id.	9°,8
à 400 id.	9°,8
à 500 id.	9°,8
à 600 id.	9°,8
à 700 id.	10°,8
à 750 id.	10°,3.

Quant à ces deux derniers chiffres, ceux de 700 mètres et de 750 mètres, je les crois viciés considérablement par la grande chaleur que donnaient les lampes de pétrole allumées à cette profondeur à cause du méphytisme de l'air. En général, toutes ces observations sont entachées d'erreur par la présence des lumières et par celle des personnes réunies dans la grotte. Aussi préférerais-je de beaucoup donner pour la température de la grotte celle que j'ai trouvée à l'eau de source, qui est d'une constance remarquable.

Température des eaux de la grotte des fées le 23 juin 1864, à 10 heures du matin.

Source	à 120 mètres	9°
Grand lac	à 150 »	9°
Petite fontaine	à 327 »	9°
Lac et eau courante	à 425 »	9°
Flaque d'eau	à 700 »	9°
Flaque d'eau	à 750 »	9°

L'identité de la température des flaques d'eau et de l'eau de source qui vient du plateau supérieur démontre que nous sommes à une grande profondeur, car cette eau de source, en cheminant dans les rochers, a eu le temps de se mettre à la température de la montagne que je crois pouvoir établir à 9° centigrades.

La grotte offre peu de ces concrétions calcaires qui sont si richement développées dans d'autres cavités de ce genre. Les stalactites y sont rares et de petite taille; les plus longues n'ont guère plus de 20 à 25 centimètres. Mais elles offrent une particularité qui n'est pas commune; au lieu d'être cylindriques et coniques et de présenter la structure stratifiée qu'on leur connaît ordinairement, les stalactites sont cristallisées en plusieurs endroits, ramifiées, et forment des arborisations cristallines d'une grande pureté et

d'un blanc transparent très riche. Ce fait est assez rare ; du moins je ne l'ai observé dans aucune des grandes grottes, si brillantes par leurs stalactites, que j'ai eu l'occasion de visiter dans le midi de la France et ailleurs.

Sur le plancher de la grotte était une couche de stalagmites de 5 à 6 centimètres d'épaisseur en quelques endroits ; cette couche, peu dure et peu compacte, a été enlevée avec les déblais qui en ont été sortis l'année dernière.

Dans la masse énorme de matériaux que les propriétaires de la grotte en ont extrait pour en agrandir l'entrée, on n'a pas trouvé trace d'ossements d'animaux ou de vestiges de l'industrie humaine. Ce fait, qui pourrait étonner des étrangers, habitués à trouver dans les cavernes les restes de l'industrie primitive ou à leur défaut les débris de la faune diluvienne, ne nous surprend pas. Nous savons en effet que dans les grottes de la Suisse nous ne trouvons jamais ces vestiges de l'époque diluvienne, plus ou moins mêlés au premier âge de la pierre, comme dans les cavernes de la Belgique, exploitées par Schmerling, dans celles du Périgord, si bien fouillées par MM. Lartet et Christy, dans celles du midi de la France, ou dans les grottes de Menton que mon père a étudiées en 1858. Quand ces différentes cavernes étaient habitées, le bassin du Léman était probablement encore occupé par une immense mer de glace, et si mes conjectures sont vraies, c'est à cette époque que se creusait la grotte des fées de Saint-Maurice. D'après tous les faits que je connais, en Suisse, nos grottes ne présentent pas de traces d'une civilisation plus ancienne que les plus anciennes habitations lacustres, et je ne sache pas que l'on ait la preuve que l'homme ait vécu chez nous auparavant. L'étude que j'ai pu faire récemment de deux grottes de notre bassin, celle de Trois-Rods près de Boudry, dans le canton de Neuchâtel, et celle de Bossex sur les flancs du Salève, exploitée avec tant de persévérance par M. Thioly de Genève, m'a montré, associés à la faune de l'époque lacustre parfaitement caractérisée par le cochon des tourbières (*Sus scrofa palustris*, Rutimeyer), les débris d'une civilisation des plus grossières. Poterie informe, instruments primitifs en os, à Bossex une épingle de cheveux en bronze, ces restes indiquent des contemporains des peuples qui habitaient sur les bords de nos lacs, mais des contemporains pauvres et dégradés, des chasseurs, des vagabonds, des *heimathlosen* qui allaient cacher leur misérable existence dans les trous des rochers où ils nous ont laissé leurs traces. — La grotte des fées de Saint-Maurice ne nous offre pas même des débris, et nous n'avons rien à y étudier aux points de vue zoologique et archéologique, si ce n'est peut-être un crâne de femme qui y a été découvert, et qui n'est pas sans quelque rapport avec une gracieuse tradition qui a couru à St-Maurice. Laissons à d'autres le soin de vérifier l'authenticité de cette tradition, et bornons-nous à étu-

dier les problèmes physiques et physiologiques qui offrent pour nous plus d'intérêt.

Lorsque l'on pénètre dans la grotte, à une profondeur variable suivant les jours, semble-t-il, à 500 ou 600 mètres environ, les bougies qui jusqu'alors éclairaient brillamment, les torches de bois ou de résine, s'éteignent à peu près subitement; les allumettes sont alors inhabiles à prendre feu, les cigares ne peuvent plus brûler, et même une mèche à canon, que dans ma dernière expédition j'avais emportée pensant y trouver une ressource extrême, a dû subir la loi de la nécessité et s'éteindre comme les autres. Les lampes de mineur résistent mieux, et enfin les grosses lampes qui brûlent une masse énorme de pétrole sont les seules qui permettent une excursion un peu lointaine, et encore s'éteignent-elles souvent. Cette extinction des feux a lieu assez subitement, et dans un trajet d'une 20^e de mètres environ l'on passe de la plus brillante clarté dans ce milieu où la combustion est si difficile. En même temps l'on constate facilement que la vie est possible dans cette partie de la grotte où la bougie ne peut brûler et une appréciation superficielle ne fait pas percevoir de gêne sensible de la respiration. Cependant la respiration est évidemment difficile et dans une excursion qui dura près de 3 heures, j'ai noté sur moi-même et sur mes compagnons d'aventure, les symptômes suivants :

1^o Grande augmentation de la chaleur subjective. J'avais le sentiment d'une élévation considérable de la température, j'étais tout en sueur, et cependant l'eau de la source, à 750 mètres de profondeur, m'indiquait toujours 9^o de température.

2^o Forte accélération du pouls. Mon pouls battait 92 pulsations par minute et celui de mes compagnons était entre 80 et 100; (excepté celui d'un jeune homme de 16 ans qui ne battait que 60 environ).

3^o Un état de fièvre assez sensible, que j'ai surtout bien constaté lorsque j'ai voulu compter mon pouls. Pour évaluer le nombre de mes pulsations j'ai, en effet, été obligé d'y revenir à 7 fois; je me trompais souvent, je passais des nombres, je comptais deux fois de suite la même dizaine, ou je comptais une dizaine en commençant par les derniers chiffres.

4^o Enfin j'ai observé sur moi-même une gêne sensible de la respiration, n'allant pas jusqu'à l'anxiété de l'asphyxie imminente, mais bien réellement perceptible. Je m'explique que tous mes camarades m'aient répondu négativement, lorsque je les ai interrogés sur cette gêne de la respiration, par le fait que l'absence de gaz méphytique ou irritant rend assez difficile l'observation de ce phénomène, qui n'est indiqué que par l'amplitude et le nombre des mouvements respiratoires.

Nous avons là deux problèmes à résoudre :

Quelle est la nature de l'obstacle qui empêche les lampes de brûler?

Comment, les lampes ne pouvant plus brûler, la respiration, quoique gênée, est-elle encore possible ?

1° Ce n'est point l'humidité qui empêche les lampes de brûler : la grotte n'est point humide, et du reste, à une température donnée correspond un degré donné de saturation de l'air, passé lequel l'eau dissoute se résout en brouillard et se condense sur les corps solides ; or par aucun temps de brouillard une bougie ne s'éteindra si on ne la souffle.

Ce n'est point un gaz méphytique, tel qu'un hydrogène carburé, arsénié, sulfuré, ou tel que l'oxide de carbone, car outre l'odeur caractéristique de chacun de ces gaz qui serait reconnue, ses effets seraient tels que l'homme serait asphyxié par empoisonnement avant que la bougie ne cessât de brûler dans une atmosphère qui en contiendrait.

Ce n'est pas un courant d'air qui souffle sur les lampes, nous n'en avons pas encore constaté.

A priori et par le simple raisonnement nous pouvons donc conclure, que la cause qui empêche les bougies de brûler est le manque d'oxygène, dans l'air de la grotte.

Les analyses suivantes que M. le prof^r Bischoff a eu l'obligeance de faire confirment complètement cette donnée. Elle ont porté sur de l'air que j'avais pris dans la grotte à 900 et 1000 mètres de profondeur.

Analyse n° 1.	Azote	82,738
	Oxygène	15,260
	Acide carbonique	2,002.

Analyse n° 2.	Azote	81,08
	Oxygène	16,14
	Acide carbonique	2,78.

Analyse n° 3.	Azote	82,66
	Oxygène	15,35
	Acide carbonique	1,99 ¹ .

C'est l'analyse n° 3 que M. Bischoff regarde comme la plus sûre.

Si je compare ce résultat avec la composition normale de l'air

O.	20,9
N.	79,1
CO ²	0,004

je vois que l'air de notre grotte offre une augmentation de

3,5 d'azote,

1,9 ou 2 d'acide carbonique,

et une diminution de 5,5 d'oxygène, ou une diminution de plus du quart de l'oxygène normal.

¹ Le dosage de l'oxygène a eu lieu par l'acide pyrogallique et demande une correction d'environ 0,35% d'après les observations de M^r (Voyez, Annales de Liebig et Wöhler.)

H. Bischoff.

Or je trouve dans Milne Edwards : « qu'une lampe s'éteint bien-
 » tôt, lorsque l'air dont la flamme s'alimente ne contient plus 17
 » pour 100 d'oxygène, ¹ » et dans Combes je lis ces lignes encore
 plus explicites : « Suivant le Dr Aloys Wehrle une chandelle de suif
 » continue à brûler tant que l'air où elle est plongée contient plus
 » de 18 pour 100 d'oxygène et moins de 82 pour 100 d'azote. La
 » lampe de mineur ordinaire brûle même dans un air qui ne con-
 » tient que 16 pour 100 d'oxygène, et enfin une lampe d'Argent, à
 » double courant d'air, ne s'éteint que quand l'oxygène est au-des-
 » sous de 14 pour 100 du volume total ² ».

L'air de la grotte des fées ne contenant que 15,5 pour 100 d'oxygène, il est donc tout naturel que les bougies et les lampes ordinaires n'y puissent pas brûler, et notre premier problème est ainsi résolu.

2^e Quant à la seconde question : Comment, dans un air où la combustion est impossible, la respiration peut-elle encore se faire ? elle est aussi résolue par l'expérience. Le même auteur, le Dr Aloys Wehrle, dont je regrette de n'avoir point sous la main le travail cité par Combes, a trouvé que « un air surchargé d'azote cesse » d'être respirable et détermine l'asphyxie lorsqu'il ne contient » que 15 pour 100 d'oxygène en volume ; l'asphyxie est moins » prompte et a des suites moins dangereuses que celle qui est pro- » duite par l'acide carbonique ³ ». D'après cela dans notre grotte nous n'aurions plus que $\frac{1}{2}$ pour 100 d'oxygène à brûler avant d'être asphyxiés.

Mais cette donnée ne me satisfait pas entièrement ; en effet, dans cet air qui ne contient que 15,35 pour 100 d'oxygène, la respiration est trop facile pour que nous soyons si près de l'asphyxie ; je l'ai dit, l'on n'y observe ni anxiété, ni oppression très sensible, et dans cet air si modifié, l'on est évidemment encore dans des conditions, sinon normales, du moins suffisantes pour l'entretien de la vie.

Je m'explique cette apparente contradiction en considérant la faible quantité d'acide carbonique que contient l'air de la grotte, environ 2 pour 100. En effet, d'après les recherches de Vierordt ⁴ les échanges gazeux sont, dans le poumon, soumis aux lois de Henry et Dalton sur la tension des gaz. Tant que le rapport normal entre la tension du gaz qui est dans l'air atmosphérique et la tension du gaz dissous dans le sang n'est pas atteint, l'échange a lieu et la respiration est possible.

¹ Milne Edwards. Leçons sur la physiologie, etc. Paris 1858, t. II, p. 637.

² Ch. Combes. Traité de l'exploitation des mines. Paris 1844, t. II, p. 299.

³ Combes. Loc. cit., t. II, p. 299.

⁴ V. Milne Edwards. Loc. cit., t. I, p. 455 et suiv.

Or Brunner et Valentin¹ ont trouvé pour chiffre moyen de la quantité d'acide carbonique contenu dans l'air qui sort du poumon et qu'on peut considérer comme irrespirable, 4,267 pour 100. Si nous admettons que ce nombre représente la tension de l'acide carbonique qui rend l'air impropre à la respiration, nous verrons que l'air de la grotte qui ne renferme que 2 pour 100 d'acide carbonique, ne présente pas les éléments nécessaires pour causer l'asphyxie. J'ajoute que l'on comprend parfaitement cette action si l'on considère la mort par asphyxie comme causée, non par la privation d'oxygène, mais par un empoisonnement par l'acide carbonique.

Il est de plus une circonstance qui peut influencer heureusement pour faciliter la respiration dans la grotte des fées, c'est la densité de l'air. Si l'on calcule la densité du mélange donné par l'analyse n° 3, on la trouve être de 1,0027
la densité de l'air étant 1,000
ce qui ne donne que 0,0027 de différence avec la densité de l'air normal.

Tandis que la densité de l'air qui sort du poumon après la respiration est bien plus forte. Si nous prenons pour cet air les proportions de

O.	16,0
CO ²	4,5
N.	79,5,

nous aurons pour densité de ce mélange 1,0179
la différence avec l'air normal sera de 0,0179, différence 6 $\frac{1}{2}$ fois plus forte que la première.

Cette presque similitude de l'air de la grotte avec l'air normal n'est peut-être pas sans rapport avec le peu de gêne de la respiration.

Il est une autre question qui demande à être résolue, mais l'explication que je vais en donner ne me satisfait pas encore entièrement. Quelle est la source de cet air méphytique ? Quelle est la cause qui change ainsi les proportions de l'air ?

Si les proportions de l'air de la caverne étaient telles que la quantité d'oxygène qui manque soit remplacée par un volume égal d'acide carbonique, ce serait à une combustion de matières organiques qu'il faudrait attribuer cette altération de l'air; le carbone en brûlant donne en effet un volume d'acide carbonique égal à celui de l'oxygène employé².

¹ Bécclard. Physiologie humaine. Paris 1859, p. 295.

² L'absence complète de pyrites, dans la roche de Saint-Maurice, me fait écarter absolument l'explication ordinairement donnée dans les mines, de l'excès d'azote. On attribue la diminution de l'oxygène à l'oxydation des sulfures métalliques qui sont changés en sulfates.

Mais au lieu d'un mélange gazeux contenant par exemple

O. 15,5
CO² 5,4
N. 79,1,

qui pourrait s'expliquer par le produit d'une combustion, nous avons le mélange suivant :

O. 15,35
CO² 4,99
N. 82,66

où les 5,5 d'oxygène qui manquent, sont remplacés par 3,5 d'azote et 2 d'acide carbonique.

Mais l'acide carbonique a une densité très forte (1,529), beaucoup plus forte que celle de l'air, et l'on sait que quand divers gaz sont en présence, avant qu'un mélange intime ait eu lieu, les gaz les plus lourds tendent à s'accumuler dans les parties inférieures. C'est ce qui se passe dans la fameuse grotte du Chien près de Naples, ainsi que dans nos caves à l'époque de la vendange où l'acide carbonique est beaucoup plus abondant dans les parties déclives qu'à une certaine hauteur. D'un autre côté notre grotte des fées est en pente, son couloir monte de 80 pieds environ dans les premiers 750 mètres. Par conséquent si l'acide carbonique ne s'est pas immédiatement mélangé avec les autres gaz, il a dû s'écouler lentement vers l'entrée et sortir de la grotte ; il a dû ainsi en disparaître une partie, tandis que le reste de l'acide carbonique, l'oxygène et l'azote, formant un mélange de densité presque égale à celle de l'air, restent dans le fond de la grotte et ne s'écoulent que très lentement.

Voici les chiffres qui m'expliqueraient cette action :

Supposons un volume d'air de	104,51
contenant azote	82,66
oxygène	21,85
	104,51

Cet air se trouvant en présence de matières organiques, une partie de l'oxygène (6,50) est employée à brûler du carbone et est remplacée par un volume égal (6,50) d'acide carbonique. Nous avons alors le mélange suivant :

Azote	82,66
Oxygène	15,35
Acide carbonique	6,50
	104,51

Une partie de l'acide carbonique ainsi formé (4,51) s'écoule par l'ouverture de la grotte et nous restons avec le mélange actuel :

Azote	82,66
Oxygène	15,35
Acide carbonique	4,99
	100.

QUELQUES FAITS RELATIFS À L'ÉBULLITION DE L'EAU.

Par M^r L. DUFOUR.

(Séance du 16 novembre 1864.)

I.

On sait que la température d'ébullition de l'eau dépend de la pression que ce liquide supporte. Cette température n'est jamais inférieure à celle qui donne à la vapeur aqueuse une tension égale à la pression qui s'exerce sur le liquide; mais elle est le plus souvent supérieure à cette limite-là.

Dans les vases en verre et en porcelaine, la différence entre la température d'ébullition et celle qui correspond à une tension de vapeur égale à la pression est toujours très sensible; elle varie un peu suivant l'état de la surface du vase et suivant le mode de réchauffement. Dans des circonstances favorables et en chauffant au bain-marie, on obtient aisément des différences de 2 à 5°. — Cette différence, ou ce *retard* d'ébullition, comme on le nomme souvent, a été essentiellement constaté pour des températures très voisines de 100° et par conséquent pour des pressions très rapprochées d'une atmosphère.

Dans une série de recherches ayant pour objet l'ébullition de l'eau, j'ai été amené à me demander si ce retard serait le même sous des pressions différant beaucoup d'une atmosphère et j'ai fait un certain nombre d'expériences pour résoudre cette question.

L'appareil employé se composait de trois parties: 1° un vase renfermant l'eau destinée à l'ébullition; 2° un manomètre; 3° un instrument propre à faire varier la pression. Le vase 1° était une cornue en verre, à tubulure. La tubulure était fermée par un bouchon traversé par un thermomètre dont la cuvette pénétrait au sein du liquide en expérience. Un mastic appliqué sur le bouchon rendait la fermeture hermétique. — Le manomètre était un tube en verre plongeant à sa partie inférieure dans une large cuvette remplie de mercure et dressé le long d'une règle verticale portant des divisions millimétriques. L'instrument 3° était une pompe pneumatique ordinaire. Un vase en tôle, d'environ un litre et demi de capacité, communiquait, par l'intermédiaire d'un premier tube, avec le col de la cornue. Un deuxième tube le reliait à la

pompe et un troisième au manomètre. Tous ces tubes étaient pourvus de robinets et l'on pouvait ainsi, à volonté, faire communiquer entr'eux les divers parties de l'appareil.

Le vase en tôle plongeait habituellement dans un réservoir d'eau froide afin de condenser les vapeurs provenant de la cornue.

Des expériences préalables, qu'il est superflu de détailler ici, avaient fait connaître les corrections qu'il fallait apporter à la lecture du manomètre à cause de la situation de son zéro et de la diminution du niveau du mercure dans la cuvette. L'équation du thermomètre était connue également.

La cornue employée avait renfermé pendant quelque temps de l'acide sulfurique afin de rendre sa surface plus apte à tolérer les retards d'ébullition.

Voici quelle était la marche d'une expérience. En manœuvrant la pompe, on produisait dans l'appareil une certaine pression, inférieure à une atmosphère; puis on chauffait la cornue par l'intermédiaire d'un bain-marie d'huile et bientôt l'ébullition intervenait. Le dégagement de vapeur et le réchauffement de l'air compris dans les tubes et le vase en tôle tendaient à faire un peu baisser la colonne manométrique; mais en agissant avec précaution à l'aide de la pompe, on pouvait maintenir ce niveau sensiblement constant pendant plusieurs minutes. La hauteur du mercure dans le manomètre, soustraite de la pression extérieure donnée par un baromètre à cet instant-là, indiquait évidemment la pression intérieure de l'appareil.

J'ai montré, dans un mémoire récent ¹, que la température d'ébullition d'une masse d'eau s'élève de plus en plus lorsque ce liquide subit plusieurs réchauffements successifs dans le même vase en verre. Le retard est ordinairement un peu plus grand lors de la deuxième ébullition que lors de la première; puis si, après un nouveau refroidissement, on produit une troisième ébullition sans sortir le liquide du vase, le retard est encore un peu augmenté et ainsi de suite. — Cette circonstance exigeait donc que l'eau fût renouvelée, dans la cornue en verre, pour chacune des expériences mentionnées plus bas.

Il est à remarquer d'ailleurs que si l'on produit l'ébullition dans un vase en verre, le retard n'est point une quantité constante. Le thermomètre oscille constamment et quand le retard devient un peu considérable, ces oscillations sont ordinairement fort grandes. Il ne peut donc pas être question d'indiquer un point fixe de l'échelle thermométrique comme ayant correspondu au changement d'état; mais on peut seulement noter les limites entre lesquelles le thermomètre oscillait.

¹ *Archives de la Bibliothèque universelle*, novembre 1864.

En outre, si l'on prolonge l'ébullition, on voit le thermomètre, dans ses oscillations, atteindre des points de plus en plus élevés de l'échelle, de telle sorte que — sans toutefois que cela puisse dépasser certaines limites — le retard est moins considérable dans les premiers moments de l'ébullition qu'il ne l'est au bout de quelques minutes ou d'un quart d'heure. Dans les expériences qui suivent et où il s'agissait de *comparer* les retards à diverses pressions, l'ébullition devait donc être observée pendant une même durée. Les températures indiquées plus bas ont toujours été notées dans les dix premières minutes de l'ébullition.

1° *Expériences avec l'eau distillée.* — Le tableau suivant résume les résultats observés dans onze expériences où les pressions ont varié de 717 à 115^{mm}. — La colonne *A* renferme la pression en millimètres de mercure ramenée à 0°; la colonne *B* indique les températures qui donnent à la vapeur d'eau une force élastique égale aux pressions de *A*, c'est donc la température de l'ébullition réputée *normale*; la colonne *C* renferme les températures d'ébullition *observées* et enfin la colonne *D* indique les différences entre les valeurs de *B* et de *C*, par conséquent les retards d'ébullition.

Tableau I.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
717 ^{mm}	98°,4	101°,3 à 101°,9	2°,9 à 3°,5
716	98,4	100,0 — 101,0	1,6 — 2,6
716	98,4	100,3 — 101,5	1,9 — 3,1
709	98,1	102,0 — 102,4	2,9 — 3,3
523	89,8	91,5 — 92,0	1,7 — 2,2
419	84,2	87,0 — 88,0	2,8 — 3,8
324	77,8	79,8 — 81,4	2,0 — 3,6
216	68,3	72,5 — 73,5	4,2 — 5,2
170	63,0	63,5 — 64,5	0,5 — 1,5
122	55,8	59,0 — 60,5	3,2 — 4,7
115	54,7	57,5 — 59,0	2,8 — 4,3

2° *Expériences avec l'eau acidulée.* — Lorsque l'on chauffe de l'eau additionnée d'une petite quantité d'acide sulfurique, les retards d'ébullition se produisent comme avec l'eau pure et même ils atteignent une valeur plus considérable. Mais si l'on produit un dégagement gazeux dans l'intérieur du liquide, l'ébullition s'a-

baisse au minimum de température possible et tout retard disparaît¹. Ce dégagement gazeux s'obtient facilement, sous une pression quelconque, en faisant plonger dans le liquide acidulé deux fils de platine et en lançant un courant galvanique dans ces fils. L'électrolyse de l'eau donne lieu à un dégagement d'hydrogène et d'oxygène qui, sous forme de bulles innombrables, traversent le liquide. Dans mon appareil, les fils s'introduisaient dans la cornue le long du bouchon et à côté du thermomètre; ils pouvaient être à volonté mis en communication avec les deux pôles d'une faible pile de six éléments zinc et charbon plongeant dans de l'eau salée.

La présence du platine n'empêche point le retard d'ébullition de l'eau acidulée dès que les fils ont séjourné depuis quelque temps dans le liquide et qu'ils y ont subi un réchauffement un peu prolongé. Il est probable que c'est la couche d'air adhérente au platine qui provoque l'ébullition; mais dès que cette couche a été éliminée par l'élévation de la température, la surface de ce métal n'excite pas plus le changement d'état que la surface du verre lui-même².

L'eau qui a servi dans ces essais renfermait $\frac{1}{200}$ d'acide sulfurique. — Après qu'elle avait été introduite dans l'appareil, le col de la cornue était relié, à l'aide d'un tube, avec le vase en tôle; puis on diminuait la pression et on chauffait le liquide. Quand la température approchait du point d'ébullition, le courant était lancé dans les fils de platine. L'ébullition intervenait alors sans secousse et on la laissait durer environ cinq minutes en maintenant aussi fixe que possible la colonne manométrique et en observant la température. — Le courant était ensuite interrompu, les dernières bulles de gaz disparaissaient bientôt de la surface des fils de platine et le thermomètre ne tardait pas à s'élever en peu. L'ébullition se produisait alors avec un retard plus ou moins prononcé pendant dix minutes. — Les fils étant mis de nouveau en relation avec la pile, l'ébullition, redevenue plus régulière, était maintenue encore cinq minutes environ.

Chaque expérience présentait ainsi trois phases et c'est évidemment en comparant les indications du thermomètre pendant la deuxième phase avec ses indications pendant les deux autres, que l'on peut estimer le *retard* produit sous la pression où l'on opérait. — J'ai déjà remarqué plus haut que, pendant une ébullition avec retard, le thermomètre ne demeure point constant et les *soubresauts* bien connus que le liquide présente en bouillant s'accompagnent d'oscillations parfois assez considérables de la colonne mercurielle. Durant le passage du courant, au contraire, la température d'ébullition conserve une remarquable fixité et souvent, pendant les cinq minutes de la première ou de la troisième phase

¹ & ² Voir *Archives de la Bibliothèque univeselle*, novembre 1864.

de l'expérience, il ne se produisait pas un dixième de degré de variation, à la condition toutefois que la pression demeurât bien invariable. Le plus ordinairement, le thermomètre s'est maintenu de un à deux dixièmes de degré plus élevé dans la troisième phase que dans la première.

Dans le tableau II, les colonnes *A*, *B*, *C*, *D*, *E* renferment successivement : 1° la pression ; 2° la température d'ébullition dans la première phase de l'expérience, lorsque le courant passe dans les fils de platine ; 3° la température lors de la troisième phase ; 4° les limites entre lesquelles le thermomètre a oscillé pendant les dix minutes où l'ébullition a eu lieu sans électrolyse ; 5° enfin les *retards* observés sous les diverses pressions. — Les chiffres de la colonne *E* sont donc les différences entre *D* d'une part et *B* et *C* d'une autre.

Tableau II.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
716 ^{mm}	98°,8	99°,0	100°,3 à 100°,9	1°,4 à 2°,0
709	98,5	98,7	99,7 — 100,5	1,1 — 1,9
705	98,3	98,4	99,8 — 100,3	1,5 — 1,9
577	93,0	93,2	94,7 — 95,2	1,7 — 2,0
468	87,3	87,4	88,5 — 89,3	1,2 — 1,9
368	81,1	81,5	83,7 — 84,0	2,6 — 2,5
278	74,5	74,6	76,7 — 76,9	2,2 — 2,3
160	61,8	62,0	64,5 — 65,2	2,7 — 3,2
114	54,5	54,7	58,0 — 59,0	3,5 — 4,3
83	48,0	48,1	52,0 — 53,5	4,0 — 5,4

En jetant les yeux sur les tableaux I et II, on voit immédiatement que *les retards d'ébullition se produisent sous toutes les pressions*. On voit en outre que ces retards ne paraissent pas varier d'une manière bien régulière avec la pression, surtout dans le tableau I où l'ébullition sous la pression de 170^{mm}, par exemple, s'est produite avec un retard plus faible qu'à 717^{mm}; tandis que l'expérience faite sous la pression 216^{mm} a donné une différence très prononcée en sens inverse. Mais si l'on ne s'en tient pas à la comparaison de deux ou trois cas particuliers et si l'on examine l'ensemble des 21 résultats consignés plus haut, on peut dire, ce me semble, que *les retards sont en général plus considérables lorsque l'ébullition se produit sous des pressions plus faibles*. Les différences ne sont sans doute pas considérables; mais elles sont cependant assez importantes et assez nombreuses, surtout dans

le tableau II, pour qu'on ne puisse guère mettre en doute cette augmentation du retard dans les faibles pressions.

Ce résultat, (contraire à ce que j'attendais en entreprenant ces essais,) est peut-être un argument nouveau en faveur de la supposition que l'ébullition des liquides est surtout provoquée par le contact des gaz libres dans leur intérieur. J'ai indiqué, dans mon précédent travail, un certain nombre de faits qui concourent à établir cette influence du contact des gaz et, dans ces derniers temps, M. Boutan a développé avec beaucoup de force les motifs qui peuvent faire considérer l'ébullition comme une simple évaporation sur les surfaces internes qu'offrent aux liquides les globules gazeux retenus dans leur intérieur.

L'eau que l'on soumet à l'ébullition renferme en dissolution une certaine quantité d'air. Les solides avec lesquels elle est en contact (parois du vase, fils de platine, poussière en suspension) possèdent aussi à leur surface une couche gazeuse plus ou moins condensée et souvent très adhérente. — Toutes les causes qui tendent à éliminer cette couche gazeuse contribuent à augmenter les retards d'ébullition. C'est pour cela, sans doute, que les fils de platine, qui plongent dans l'eau, n'excitent plus le changement d'état lorsqu'ils ont été chauffés un peu longuement dans ce liquide, que l'eau dont on prolonge l'ébullition présente un retard qui va en augmentant peu à peu, etc., etc.

Les causes qui tendent à éliminer l'air dissous dans l'eau ou adhèrent aux solides sont l'élévation de la température et la diminution de la pression. Il est naturel de penser que la couche gazeuse, fixée à la surface des solides, tend à disparaître en raison de l'accroissement que son volume subit et que plus cet accroissement est considérable, qu'il soit provoqué par l'abaissement de la pression ou par l'augmentation de la chaleur, plus les gaz s'éliminent complètement. — Dans un liquide que l'on chauffe jusqu'à l'ébullition en même temps que l'on diminue la pression, les gaz de son intérieur sont donc probablement chassés d'une façon d'autant plus complète que les conditions où l'on se trouve produisent un accroissement plus considérable de leur volume.

Supposons que l'air adhérent aux solides avec lesquels l'eau se trouve en contact présente un volume V sous une pression de 760^{mm} et une température de 0°. Lorsque la pression sera devenue

H et la température T , ce volume sera : $V (1 + 0,00366 \cdot T) \frac{760}{H}$

en vertu des lois connues. Si l'on fait successivement T égal à 50°, 60°, 70°, etc., que l'on donne à H les valeurs correspondant à la force élastique de la vapeur aqueuse pour ces températures-là, on verra facilement dans quelle proportion a dû s'augmenter le volume des gaz contenus dans l'eau, lorsque ce liquide entre en

ébullition à ces diverses températures. — En supposant que le volume du gaz est 1 à 0° et 760^{mm}, on trouve facilement qu'il est :

1,36	pour une ébullition à 100°;	pression : 760 ^{mm}
1,92	id.	90°; id. 525 ^{mm}
2,76	id.	80°; id. 354 ^{mm}
4,11	id.	70°; id. 233 ^{mm}
6,22	id.	60°; id. 149 ^{mm}
9,75	id.	50°; id. 92 ^{mm}
15,89	id.	40°; id. 55 ^{mm}

Ces chiffres montrent que l'accroissement de volume des gaz est d'autant plus considérable que l'ébullition se produit à une température plus basse. L'augmentation n'est pas très forte lorsque l'on est encore près de 100°; mais elle devient de plus en plus rapide à mesure que l'eau bout sous une pression plus faible et pour une ébullition qui se produit à 50°, par exemple, le volume des bulles d'air que contenait le liquide à l'origine a été décuplé.

Il est donc probable, d'après cela, que les gaz adhérents aux parois du vase s'éliminent d'autant plus complètement que le liquide bout à une température plus basse, et si le contact des gaz est une cause qui favorise le changement d'état, on comprend que les *retards* deviennent plus notables lorsque l'ébullition se produit à des températures plus basses. Il est même à remarquer que, dans les résultats d'expériences consignés plus haut, cet accroissement du retard est surtout frappant pour les températures d'ébullition un peu éloignées de 100° (voir surtout le tableau II), c'est-à-dire précisément dans les circonstances où l'augmentation de volume du gaz, par l'action combinée de la température et de la pression, s'accroît le plus rapidement. — On peut se figurer que sous des pressions encore plus faibles que celles des tableaux précédents, les retards deviendraient de plus en plus considérables; l'expérience justement célèbre et si connue de M. Donny¹ peut être considérée comme réalisant cette limite extrême de l'ébullition sous une pression très minime.

Il est d'ailleurs très probable que l'élimination des gaz ne dépend pas uniquement des circonstances de température et de pression auxquelles ils sont soumis; l'adhérence moléculaire avec les solides joue incontestablement son rôle; cette adhérence dépend sans doute de la nature des corps en contact et peut-être de la forme de leurs surfaces, et ces conditions peuvent varier beaucoup d'une expérience à une autre. Il est fort possible que, dans telle expérience, des grains de poussière, par exemple, flottant dans le liquide, retiennent plus énergiquement en contact un fluide aéri-

¹ *Ann. de chimie et phys.*, t. XVI, 3^{me} série, p. 167.

forme malgré la diminution de la pression et l'élévation de la température. — C'est peut-être dans cette considération qu'on trouve la cause des irrégularités que présentent les chiffres des colonnes *D* tableau I et *E* tableau II, lorsqu'on les suit dans l'ordre des pressions décroissantes.

II.

Lorsqu'on étudie l'ébullition à des températures ou à des pressions diverses, on reconnaît bientôt que l'air dissous dans le liquide joue un rôle très important dans la production de ce phénomène. Cet air ne s'élimine que difficilement d'une manière complète et il contribue probablement, dans une assez forte mesure, à rendre plus faibles les retards de l'ébullition. Cette influence du contact des gaz demeure probablement une action toute physique, pour ceux d'entr'eux au moins qui ne se combinent pas avec l'eau. Il y a toutefois un certain intérêt à rechercher si l'ébullition de l'eau présente des caractères différents lorsque ce liquide tient en dissolution d'autres gaz que l'air et lorsqu'on le chauffe sous une atmosphère qui ne renferme ni oxygène ni azote.

Pour étudier cette question, l'appareil précédemment décrit a été quelque peu modifié. Comme les expériences ont toujours été faites sous une pression égale à la pression extérieure, le manomètre a été écarté et le tube qui y aboutissait, partant du vase en tôle, a été relié avec un gazomètre dans lequel se trouvaient les gaz avec lesquels on voulait expérimenter.

Des essais ont été faits avec de l'hydrogène, de l'acide carbonique et du gaz à éclairage.

Expériences avec l'hydrogène. L'hydrogène avait été préparé par la réaction de l'acide sulfurique sur le zinc en présence de l'eau. Il s'agissait, en premier lieu, de débarrasser l'eau de la cornue le plus complètement possible de l'air renfermé en dissolution, puis de remplacer cet air par de l'hydrogène. — La communication avec le gazomètre étant fermée, on a d'abord fait le vide dans l'appareil, puis on a laissé rentrer de l'hydrogène. L'eau a été ensuite chauffée jusqu'à 100°, afin de favoriser le dégagement de l'air demeuré dissous et, après le refroidissement, on a de nouveau fait le vide afin d'éliminer ce premier mélange d'air et d'hydrogène. Une nouvelle provision d'hydrogène pur est entrée dans l'appareil par le rétablissement de la communication avec le gazomètre, puis l'eau a été chauffée une seconde fois et après cela le vide a été fait de nouveau et maintenu pendant quelque temps. Un troisième courant d'hydrogène a ensuite passé du gazomètre dans l'appareil qui a été abandonné dans cet état pendant quelques jours. S'il restait encore des traces d'air en dissolution dans l'eau ce gaz s'est

sans doute dégagé, pendant cet intervalle, dans l'atmosphère d'hydrogène qui a d'ailleurs été éliminée une dernière fois et remplacée par du gaz pur provenant du gazomètre. L'eau de la cornue a été abandonnée dans cette atmosphère nouvelle et agitée de temps en temps, afin de favoriser la dissolution du gaz. Elle a été ensuite chauffée au bain-marie et examinée quant aux caractères de l'ébullition.

La communication était ouverte avec le gazomètre dont la cloche était maintenue d'une façon telle que la pression intérieure de l'appareil était égale à la pression ambiante. Le baromètre indiquait 712^{mm}; la température d'ébullition normale était donc 98°,2 d'après les tables de M. Regnault.

Le réchauffement produisit, comme pour l'air, un dégagement de bulles gazeuses bien avant le moment de l'ébullition. Ce dégagement était déjà considérable de 60 à 80°. Le thermomètre continua à monter et l'ébullition intervint vers 100°. La température se maintint de 99°,5 à 100°,2, présentant ainsi un retard de 1°,3 à 2°.

Une deuxième expérience, faite dans des circonstances semblables, donna un résultat du même genre. Le retard d'ébullition varia de 1°,5 à 2°,3.

Ces retards sont tout-à-fait du même ordre que ceux qui ont été souvent observés, avec le même vase chauffé de la même manière, dans l'air ordinaire. L'ébullition, d'ailleurs, ne présentait aucun caractère qui la distinguât d'une manière sensible de celle qui s'effectue à l'air et la présence de l'hydrogène en dissolution dans l'eau et à l'état d'atmosphère au-dessus de ce liquide ne paraît donc pas modifier son ébullition. Le coefficient de dissolution de l'hydrogène est, d'après M. Bunsen¹ 0,0194 à 23°.

Expérience avec l'acide carbonique. De l'acide carbonique, préparé par la réaction de l'acide chlorhydrique sur du marbre, a été dégagé dans le gazomètre, puis on a répété exactement les opérations indiquées ci-dessus pour l'hydrogène.

Lorsque l'eau a été chargée d'acide carbonique, on l'a chauffée afin d'observer l'ébullition. Des bulles nombreuses se dégageaient déjà vers 60° à 90°, ce dégagement était considérable et paraissait s'accompagner de vapeur d'eau; mais le thermomètre continuait sa marche ascendante et l'ébullition intervint lorsqu'il marqua de 100° à 100°,3. Cela correspondait à un retard de 1°,9 à 2°,2 d'après la hauteur du baromètre au moment de l'expérience. Cette ébullition présentait d'ailleurs les mêmes caractères que celle qui s'effectue à l'air et l'acide carbonique ne semble donc pas influencer sur le phénomène de l'ébullition de l'eau autrement que l'air ordinaire.

¹ *Ann. der Ch. und Ph.*, ann. 1855.

Suivant M. Bunsen, le coefficient de solubilité de l'acide carbonique est 1,79 à 0°; 0,90 à 20°.

Expériences avec le gaz à éclairage. On s'est servi du gaz fourni par l'usine d'Ouchy, lequel est préparé par la distillation de la houille. L'expérience a été exécutée comme pour les corps précédents, c'est-à-dire que l'appareil a été plusieurs fois vidé puis rempli à nouveau avec le gaz en même temps que l'eau était chauffée pour faire disparaître l'air dissous.

Après que l'eau de la cornue eut séjourné quelques jours sous une atmosphère de gaz à éclairage, on la chauffa au bain-marie. L'ébullition arriva avec les caractères qu'elle présente dans l'air et, dans un premier essai, la température varia de 100°,5 à 100°,9. La pression extérieure était de 718^{mm} et l'ébullition normale, par conséquent, à 98°,4. Le retard était donc de 2°,1 à 2°,5.

Dans un second essai, la température d'ébullition varia de 100°,2 à 101°,2; retard: 1°,8 à 2°,8. — Dans une troisième expérience, la température varia, pendant l'ébullition, de 101° à 101°,2; retard: 2°,6 à 2°,8.

On voit donc que les retards, avec le gaz à éclairage, sont du même ordre que ceux qui se produisent quand l'eau bout dans l'air.

Le coefficient de solubilité du gaz à éclairage, suivant M. Bunsen, est 0,149 à 20°.

En résumé, lorsque l'eau renferme en dissolution de l'acide carbonique, du gaz à éclairage ou de l'hydrogène et qu'on la chauffe jusqu'à l'ébullition sous une atmosphère de ces gaz-là, cette ébullition présente les mêmes caractères que dans l'air. Le retard de température qui se produit, dans un vase en verre, est du même ordre que celui qui s'observe dans des circonstances semblables lorsque l'eau est exposée à l'air; ou du moins, les différences observées avec ces différents gaz ne sont pas supérieures à celles que l'on obtient, le plus souvent, dans des expériences successives à l'air ordinaire.



RÉPONSE

aux observations de M. le professeur Dufour sur les propositions contenues dans mon mémoire traitant de l'écoulement du fluide électrique par les conducteurs des paratonnerres.

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer, à Lausanne.

(Séance du 1^{er} juin 1864.)

Dans la séance de la Société vaudoise des sciences naturelles du 3 février, où j'eus l'honneur de lire mon mémoire sur l'écoulement du fluide électrique dans le sol par les conducteurs des paratonnerres, proposant de frayer plusieurs chemins à l'électricité pour diminuer ses effets destructeurs, M. le prof^r Dufour fit à ce sujet les trois observations suivantes :

1^o Il n'y a aucun avantage à employer dans la construction des paratonnerres plusieurs conducteurs pour écouler l'électricité dans le sol, parce que le total des sections de ces divers fils ne pourrait pas écouler une quantité de fluide plus considérable qu'un seul conducteur d'une section égale à ceux-ci.

2^o Il serait préférable d'améliorer le système des paratonnerres actuels aux endroits où il y a des soudures et à leur entrée dans le sol.

3^o Le prix d'établissement serait trop élevé.

La première de ces observations serait parfaitement juste si l'électricité atmosphérique s'écoulait de la même façon que les autres fluides ; mais il n'en est point ainsi, comme on le verra un peu plus loin, et encore lors même qu'un seul conducteur de 16 millimètres de diamètre conduirait autant de fluide que 4 de 4 millimètres, cela ne modifierait pas du tout ma manière de voir, que je vais essayer de faire comprendre par la comparaison suivante.

Pour écouler l'eau d'un grand toit, un constructeur avait concentré tous ses conduits vers un point du bâtiment où se trouvait un conduit unique de 16 décimètres carrés d'ouverture. Aussi longtemps qu'il ne se passa rien d'extraordinaire dans l'atmosphère toute l'eau s'écoula parfaitement ; mais un jour il survint une pluie d'une intensité telle que la quantité d'eau tombée se trouva être juste le double du maximum prévu. Qu'arriva-t-il alors ? Il tomba sur un seul point directement du toit sur le sol

autant d'eau qu'il s'en écoulait par le conduit, lequel finit par se rompre sous l'influence d'une pression trop grande et le torrent d'eau causa de grands ravages.

Or, si le constructeur au lieu d'employer un seul conduit de 16 décimètres, en avait placé 4 de 4 décimètres carrés en les espaçant convenablement, le même phénomène se serait bien produit mais avec des résultats différents, car au lieu d'avoir une seule grande chute d'eau il en aurait eu quatre petites, dont les effets étant divisés, auraient été bien moins préjudiciables.

Eh bien, il en est de même avec l'électricité atmosphérique. Divisé en plusieurs parties, l'excédant du fluide atmosphérique s'écoulant par plusieurs conducteurs, fera bien moins de mal aux corps environnants que si tout cet excédant était accumulé sur un point, les effets du choc en retour seraient aussi, pour la même raison, bien diminués. Mais ce n'est pas seulement sur cet affaiblissement d'effets que je compte en divisant les conducteurs, je le répète, l'électricité atmosphérique ne s'écoule pas par les conducteurs comme l'eau par les conduits, l'eau circule dans l'intérieur des tubes, tandis que l'électricité atmosphérique parcourt la surface des corps en se projetant continuellement en partie dans l'atmosphère pendant son trajet. Ce phénomène connu sous le nom de *décharge latérale* est du reste très-facile à constater. Si l'on place une pièce métallique à 30 centimètres d'une machine électrique chargée, une étincelle part d'un point de la machine, se divise en une quantité de petites étincelles qui s'éloignent du faisceau principal et se répandent dans l'atmosphère; arrivée à destination, l'étincelle n'a qu'un tiers environ du diamètre qu'elle avait au départ. Lorsqu'on éloigne la machine de cinq ou dix centimètres de plus, l'étincelle se divise complètement avant d'arriver à la pièce métallique.

Tous les essais que l'on a faits dans le temps pour transmettre à quelque distance des signaux télégraphiques au moyen de l'électricité produite par la machine électrique, ont aussi complètement échoué, parce que les décharges latérales affaiblissaient et dispersaient le fluide dans l'atmosphère à quelques pas des appareils.

Les éclairs se bifurquent également très-souvent à leur approche du sol en deux ou trois parties moins lumineuses que le sillon principal d'où elles émanent.

Il y a donc tout lieu de croire que plusieurs conducteurs écoulent une quantité d'électricité supérieure à celle qui pourrait passer par un seul, la totalité des sections étant égale; car les conducteurs divisés conduisent le fluide dans plusieurs directions opposées où l'air n'est pas encore saturé d'électricité, ensuite il y a un plus grand nombre de supports et de points humides près du conducteur, qui doivent enlever au courant principal une quantité considérable de fluide.

Voici encore à l'appui de mon opinion quelques faits historiques que j'ai recueillis depuis que j'ai communiqué mon mémoire :

L'abbé Toaldo de Padoue prétendait en 1777 que l'électricité se dissipait en se communiquant à toutes les parties de plusieurs pièces métalliques reliées ensemble. Cet abbé, qui jugeait d'après les apparences, n'avait pas tout à fait tort, car si l'électricité ne se dissipait pas comme par enchantement, la multiplicité des conducteurs électriques en la divisant divisait ses effets, seuls révélateurs de sa présence.

Voici encore ce qu'un voyageur raconte¹ :

« Nous étions en vue de l'une des forteresses les plus importantes de la Chine quand l'horizon se couvrit rapidement de nuages. Tout à coup un éclat retentissant de tonnerre se fit entendre, au même moment, mes yeux étaient dirigés sur une tour environnée de lumière électrique ; son étincelante vivacité tranchait sur la couleur sombre du tableau ; c'est là que la foudre frappait des coups violents répétés par les échos et cependant la tour séculaire restait invulnérable au milieu de cette commotion de la nature. Quel était donc le secret de cette invulnérabilité ? Dès que nous fûmes reposés j'allai, accompagné de deux Mongols, voir la pagode. — Elle était élevée de 30 mètres et surmontée d'un paratonnerre singulier composé d'une tige en bois surmontée d'une boule de fer doré, terminée vers le ciel d'une pointe du même métal ; de cette boule partaient quatre chaînes qui allaient se rattacher en forme de pyramide aux quatre angles de la tour ; ces chaînes étaient maintenues à égale distance de la tige en bois par neuf cercles en fer. Depuis j'ai acquis la certitude que toutes les tours de la Chine sont surmontées d'un appareil semblable. »

Le voyageur auteur du récit que je viens de rapporter ne parle pas des conducteurs qui devaient nécessairement relier les quatre chaînes au sol, il n'y aura probablement attaché aucune importance.

Je crois devoir aussi rappeler ici que le 23 mars 1857, M. Babinet disait à l'Académie des sciences de Paris, qu'un oiseau enfermé dans une cage dont les barreaux étaient formés de tiges de métal, n'avait jamais pu être atteint malgré la grande quantité d'électricité que l'on dirigeait sur lui.

Tous ces faits, ainsi que ceux cités dans mon premier mémoire, tendent donc à établir positivement qu'en faisant circuler l'électricité par un grand nombre de corps on diminue ses effets en raison des divisions effectuées et de la capacité conductrice des corps employés comme conducteurs.

Je suis parfaitement d'accord que les paratonnerres avec un conducteur unique de 8 et même de 5 millimètres, remplissent plus

¹ Illustration 1857, vol. 1^{er}, page 351.

ou moins parfaitement leur rôle préservateur en écoulant continuellement une certaine quantité de fluide du sol dans l'atmosphère, et dans la suite, si la décharge électrique qui les atteint est d'une intensité moyenne, ce qui heureusement arrive le plus souvent. Mais je crois que ce fil serait insuffisant et peut-être dangereux lors de ces décharges effrayantes qui sillonnent l'atmosphère sur une étendue de 4 ou 5 lieues, qui transportent les murs, les toits et même les bâtiments; la mesure de leur puissance formidable échappe toujours à notre imagination.

La seconde objection à laquelle je désire répondre est celle-ci : Il serait préférable d'améliorer les paratonnerres aux endroits où il y a des soudures et à leur entrée dans le sol.

La cause des dégâts et des ruptures si fréquentes dans les parties soudées des paratonnerres provient ou de la couche d'oxyde qui recouvre les surfaces métalliques en contact, laquelle s'oppose au passage du fluide, ou bien par suite d'une action de répulsion des molécules d'une pièce sur l'autre. A l'entrée du conducteur dans le sol, le manque ou l'insuffisance d'humidité est la seule cause des dégâts.

Le moyen le plus simple d'éviter ces perturbations, dans les conducteurs au moins, est à mon avis celui que je propose, car en divisant le torrent électrique en plusieurs ruisseaux, il pourra mieux passer à travers les obstacles causés par l'oxyde des soudures. L'action répulsive de molécules, si toutefois c'est une cause de dégâts, serait diminuée proportionnellement au courant et l'humidité ordinaire de la terre, à 5 ou 8 pieds de profondeur, suffirait pour disperser ce torrent ainsi divisé.

Enfin il me reste à répondre à la troisième observation de M. le prof^r Dufour. Il trouve que les prix d'installation de ces appareils seraient trop élevés. Il est certain que je ne puis pas établir positivement si les avantages pécuniaires que l'on retirerait compenseraient le surcroît de dépense causé par un plus grand nombre de conducteurs; il est même très-probable que non; mais ce dont je suis sûr c'est que abrité par ces appareils en temps d'orage, la frayeur ou la crainte d'être atteint par la foudre, si commune chez presque toutes les personnes, ferait avec le temps place à un sentiment général de sécurité.

De plus rien ne prouve que le prix du fer, des cables ou des barres laminées ne s'abaissera pas encore davantage avec le temps, de façon qu'un paratonnerre avec 6 ou 10 conducteurs ne coûtera pas plus dans 50 ans qu'un seul de nos paratonnerres actuels.

Il se pourrait aussi que la propriété de conduire l'électricité soit rencontrée dans d'autres matières plus communes que les métaux. Pour citer un exemple je rappellerai qu'un physicien ayant remarqué, il y a quelques années, la facilité avec laquelle la paille déchargeait la machine électrique, avait conseillé de s'en servir pour con-

duire l'électricité atmosphérique. La paille étant trop inflammable pour être placée sur les maisons, on en fit des conducteurs pour les paragrèles. Dans les fermes isolées, un paratonnerre du genre des paragrèles, avec six ou dix tresses de paille fixées à une longue perche et aboutissant dans une mare d'eau, dans un ruisseau, etc. serait très économique.

Donc, en considérant les changements de prix et les perfectionnements qui peuvent se produire dans l'avenir, je ne crois pas que la question du prix doive infirmer l'utilité des moyens proposés dans mon mémoire.



Une ERDBURG près de Lausanne.

Par M' A. MORLOT.

(Séance du 4 mai 1864.)

On connaît en Suisse un certain nombre de points, fortifiés au moyen de simples levées de terre, sans trace de maçonnerie, qui pourraient bien remonter à l'époque helvétique, soit à l'âge du fer anti-romain, et qu'on est convenu d'appeler *Erdburg* (forteresse en terre).

Dans le volume VI (page 37) du présent Bulletin, M. Bessard a décrit et figuré de ces *Erdburg* situées dans le Vully. MM. de Mandrot et Rochat en ont fait autant pour plusieurs de ces forts dans les environs d'Yverdon. Une des plus grandes et des plus belles *Erdburg* se voit à une lieue de Lausanne, près de la gare de Renens et au nord du village d'Ecublens. Elle occupe l'extrémité septentrionale d'une belle moraine en arc de cercle, et se présente sous forme d'une butte, détachée du corps de la moraine par un grand fossé, sur plus de la moitié du contour, où le terrain moins escarpé aurait permis un accès trop facile, tandis que le côté tourné au midi, déjà suffisamment roide, n'avait pas besoin d'être ainsi fortifié. Les habitants de la contrée appellent cette butte *la mothe* et disent qu'il y a eu là un château, quoiqu'on n'aperçoive pas trace de maçonnerie; preuve qu'ils reconnaissent bien que c'est un lieu fortifié par l'art. — On reconnaît très bien le point depuis Lausanne, d'où l'on distingue la profonde échancrure artificielle, où le fossé coupe l'arête de la moraine. — Le sommet et le revers septentrional de la moraine et de la butte sont occupés par une forêt de sapins. C'est un site vraiment pittoresque et d'où l'on jouit d'une vue magnifique.

NOTE SUR LES LOGARITHMES DES SINUS ET TANGENTES des petits angles.

Par M. F. BURNIER.

(Séance du 18 janvier 1865.)

On trouve dans la plupart des tables de logarithmes des quantités désignées par les lettres *S* et *T*. Ce sont les logarithmes des rapports du sinus et de la tangente au nombre de secondes de l'arc. Les formules de Maskelyne qui donnent ces quantités au moyen du log. de la secante, mais pour de très petits arcs seulement, peuvent être beaucoup étendues, moyennant une correction en fonction de ce même log. secante, ainsi qu'on va le voir.

Pour cela, j'ai pris le développement de

$$\log \sec x = -\log \cos x,$$

qui procède suivant les puissances paires de x . Renversant cette série, j'en ai tiré x^2 en fonction de $\log \sec x$. J'ai substitué ce résultat dans le développement en série de $\log \frac{\sin x}{x}$. C'est ainsi que je suis arrivé à trouver :

$$\log \frac{\sin x}{x} = -\frac{1}{3} \log \sec x + \frac{4}{45 \cdot M} (\log \sec x)^2 - \frac{8}{2835 \cdot M^2} (\log \sec x)^3 + \dots$$

M est le module des tables. Le dernier terme écrit atteint une unité de la 10^{me}, 9^{me} et 8^{me} décimale pour des valeurs de $\log \sec x$ correspondant à des angles de 5° 59', 7° 49' et 11° 27'.

Si l'on néglige ce terme et qu'on entende par x le nombre de secondes de l'arc, on aura la formule pratique suivante :

$$\log \frac{\sin x}{x} = \log 1'' - \frac{1}{3} \log \sec x + 0,204674 (\log \sec x)^2,$$

Ajoutant $\log \sec x$, on aura de même :

$$\log \frac{\operatorname{tang} x}{x} = \log 1'' + \frac{2}{3} \log \sec x + 0,204674 (\log \sec x)^2.$$

Une manière simple d'utiliser ces formules serait de former une petite table des valeurs de $\log 1'' + 0,204674 (\log \sec x)^2$, suivant celles de $\log \sec x$. L'argument procéderait par unités de la 4^{me} décimale, depuis $\log \sec x = 0,0001$, jusqu'à $\log \sec x = 0,0040$. La dernière différence serait 1,6 de la 7^{me} décimale.



NOTICES

GÉOLOGIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

SUR LES

ALPES VAUDOISES

et les régions environnantes.

Par **E. RENEVIER**,
professeur de géologie à l'Académie de Lausanne.

II

MASSIF DE L'OLDENHORN

et

Col de Pillon.

(avec 5 planches)

La région naturelle dont je me propose de faire connaître maintenant la structure géologique, située sur la limite orientale des Alpes vaudoises, comprend, outre une part de celles-ci, les portions contiguës des Alpes bernoises et valaisannes. Le sommet de l'Oldenhorn ou Bec d'Audon, de 3124 mètres d'altitude, domine tout ce massif, et sert de limite commune aux trois cantons de Vaud, Berne et Valais.

C'est déjà dans les étés 1859, 1860 et 1861 que j'ai exploré cette contrée. Les principaux résultats de mes observations furent présentés en août 1861 à la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Lausanne, et un résumé en a été publié dans les *Acta* (p. 84). J'annonçais alors ma présente notice comme devant paraître

à une époque peu éloignée. En effet, j'en préparai les matériaux la même année, et les coupes (pl. 1 à 4) furent imprimées en novembre 1861. Mais diverses circonstances, que je ne puis énumérer ici, retardèrent la publication de ce travail.

Dès lors j'ai acquis peu de documents nouveaux sur la géologie de cette région, mais grâce à l'obligeance de notre lithographe M. J. Blanchard, qui s'est prêté volontiers à divers essais, j'ai pu ajouter à mes coupes une carte géologique, sans laquelle il m'eût été impossible de rendre compte d'une manière aussi précise de la structure compliquée de cette contrée. Cette carte me paraît compléter avantageusement ma monographie locale; l'impression des teintes n'a pas mal réussi, pour un premier essai fait à Lausanne de chromolithographie géologique; je n'ai donc pas lieu de regretter le retard qu'a subi la publication de ma notice.

Il ne sera pas hors de propos que je donne ici quelques mots d'explication sur mes planches, dont l'exécution grossière frappera les regards. Arrêté au début par le coût de la gravure, que notre Société n'aurait pas pu prendre à sa charge, et par la difficulté d'obtenir une reproduction parfaitement exacte de mes coupes à l'échelle, j'ai essayé de les authographier moi-même. De cette manière le point de vue esthétique a été, il est vrai, complètement sacrifié, mais j'ai éludé la difficulté pécuniaire, et j'ai obtenu un degré d'exactitude auquel je n'eusse guère pu prétendre autrement.

Les coupes sont d'ailleurs construites à l'échelle, aussi exactement que le permettaient les matériaux topographiques dont je pouvais disposer. La proportion est la même pour les hauteurs et pour les longueurs, soit le 1 : 25 000. La topographie de la carte est un mauvais croquis, que j'ai dessiné et autographié d'après les minutes au 1 : 50 000 de la carte fédérale, sur lesquelles M. le général Dufour a bien voulu me permettre de prendre quelques calques pour faciliter mes explorations.

Cette notice n'étant pas dans mon intention un travail paléontologique, je ne me suis point appliqué à citer *tous* les fossiles, mais ceux seulement qui servent de base à mes conclusions géologiques.

OROGRAPHIE ET STRATIGRAPHIE.

La portion de la chaîne des Alpes que je désigne sous le nom de *Massif de l'Oldenhorn* est une région fort naturelle, limitée sur tout son pourtour par des dépressions du sol, plus ou moins profondes. Au S. se trouve le beau glacier de Sanfleuron, qui s'étale au pied de l'Oldenhorn depuis le sommet des Diablerets jusque

vers le passage du Sanetsch. Ce glacier sépare le massif de l'Oldenhorn du massif des Diablerets, situé au S O., qui fera aussi, je l'espère, l'objet d'une de mes *Notices*, mais dont la structure géologique, plus compliquée, me laisse encore bien des difficultés à résoudre. La limite E. est formée par le passage du Sanetsch, d'une altitude maximum de 2227^m, au delà duquel commencent les Alpes bernoises proprement dites. Au N O. le col du Pillon, qui ne dépasse pas 1552^m d'altitude, sépare le massif de l'Oldenhorn de celui de la Palette du Mont, qui se rattache orographiquement et géologiquement à la chaîne de Chaussy. A l'O. enfin le sol s'abaisse jusqu'à 1300^m dans le cours supérieur de la Grande Eau, allant du Creux de Champ au Plan des Iles, et au delà duquel commence le massif de Chamossaire.

Du côté NO. la limite n'est pas seulement orographique, elle est encore géologique; car les terrains crétacés et nummulitiques qui constituent le massif de l'Oldenhorn cessent brusquement, et sont remplacés par la corgneule et le gypse qui occupent tout le col de Pillon. Il me paraît évident qu'il y a là une grande *faille*, grossièrement rectiligne, qui sépare les deux régions que je veux décrire, en passant par Aiguenoire, Sur Pillon, Stutz, la Reusch, Topfelsarsch, et se continuant au-delà de Gsteig, par le Schreiendgraben, etc. Elle se trouve marquée sur les cinq coupes qui accompagnent cette notice.

Au NO. de cette faille la région du col de Pillon est formée presque en entier de *Gypse* et de *Corgneule*, disposés en bandes successives, plus ou moins parallèles à la faille. Ces bandes se continuent, d'une part dans les Alpes bernoises, par le col du Chrinen, jusqu'à Lauenen et probablement au-delà; et d'autre part dans les Alpes vaudoises, par le col de la Croix d'Arpille, analogue en tous points à celui du Pillon. Cette région fait partie d'une zone essentiellement triasique, qui traverse du NE. au SO. une grande partie des Alpes occidentales. Je reviendrai plus loin sur ces bandes de gypse et de corgneule pour en faire connaître la disposition avec plus de détails.

Le massif de l'Oldenhorn fait au contraire partie de la zone crétacée et nummulitique des Alpes occidentales, qui se poursuit jusqu'en Savoie par les Diablerets, Argentine, la Dent de Morcles, la Dent du Midi, etc. Le noyau de ce massif est formé de terrain *Néocomien*, avec un revêtement partiel de calcaire *Urgonien*, supportant quelques lambeaux de *Nummulitique*. Les couches sont toutes ensemble fortement contournées et plissées.

Le calcaire urgonien forme en quelque sorte l'exo-squelette de cette région. Moins inclinées vers le bord de la faille (pl. 1 à 4) ses couches se relèvent de plus en plus contre la montagne, parfois

jusqu'à atteindre la verticale (pl. 2). Puis cette assise est interrompue de façon à laisser affleurer le noyau néocomien. Un peu plus haut elles reprennent en stratification presque horizontale (pl. 1) ou même un peu inclinée en sens inverse, c'est-à-dire au SE. (pl. 2 et 4), pour se replier bientôt sur elles-mêmes, se relever de nouveau verticalement (pl. 1), ou aussi se renverser plus ou moins fortement (pl. 2 et 4). Ici nouvelle solution de continuité qui laisse voir les couches néocomiennes (pl. 1 et 4). Enfin il peut se présenter un nouveau retour des assises urgoniennes, inclinées au SE. (pl. 3 et 4), et ainsi de suite. C'est dans ces divers replis successifs de l'assise urgonienne que se rencontrent les lambeaux nummulitiques.

Cette disposition remarquable rappelle tout-à-fait les *combes* et les *vallons* de l'orographie jurassienne, avec cette différence que le système de plissement, qui a dans le Jura une base horizontale, se rapporte dans les Alpes à une base fortement déclive; ou en d'autres termes, que les deux lèvres d'une combe, ou les deux flancs d'un vallon, qui sont dans le Jura symétriquement inclinés, se rapprochent dans les Alpes l'un de l'horizontale et l'autre de la verticale. Ce point de vue est particulièrement bien mis en évidence par la coupe du Sanetsch (pl. 4) dans laquelle j'ai tracé cette base idéale *AB*, qu'il faudrait ramener à l'horizontale pour transformer les *contournements* et *renversements* alpins en simples *ondulations* jurassiennes. Nous aurions ainsi dans cette coupe, en partant de la faille :

- 1° demi-vallon urgonien,
- 2° combe néocomienne,
- 3° vallon nummulitique,
- 4° combe néocomienne de la Boiterie,
- 5° vallon nummulitique traversé par la Sarine,
- 6° combe néocomienne de Genièvre.

De même à l'autre extrémité du massif, dans la coupe du Plan des Iles au Sex rouge (pl. 1), on trouverait en partant de la faille :

- 1° demi-vallon nummulitique,
- 2° combe néocomienne du Crosey,
- 3° vallon nummulitique de Praz Durand,
- 4° combe néocomienne sous le Sex rouge.

Du col de Pillon à l'Oldenhorn (pl. 2 f. 1) on trouverait encore :

- 1° vallon nummulitique de Derbessaudon,
- 2° combe néocomienne des Crotes,
- 3° vallon nummulitique de Entrelareille,
- 4° combe néocomienne sous l'Oldenhorn.

Enfin de Topfelsarsch à la Goule de l'Allée (pl. 3) on rencontre :

- 1° demi-vallon urgonien de Topfelsarsch,
- 2° combe néocomienne,

- 3° lambeau urgonien du Mittagshorn,
- 4° petite combe néocomienne,
- 5° grand vallon nummulitique du Lapié des Bœufs,
- 6° combe néocomienne de la Goule de l'Allée.

Ces ondulations successives s'élèvent en biais sur le flanc de la montagne en allant du NE. au SO. (pl. 5) et forment des rangées de vallons alignés, qui naissent généralement de la faille, et s'en éloignent de plus en plus, en montant obliquement contre le Sex rouge et les Diablerets.

La première de ces rangées, en partant de l'E., constitue un vallon nummulitique largement ouvert qui traverse le passage du Sanetsch en Praz Ouiton d'en haut, à environ 1900^m d'altitude, passe sous le Petit et le Gros Mouton (pl. 4 et 3) et se continue par le vallon urgonien du Lapié des Bœufs, pour se terminer au sommet du Stellehorn à 2873^m d'altitude.

La seconde rangée offre d'abord un petit vallon nummulitique, qui commence au passage du Sanetsch un peu plus bas que le précédent, passe sous la Boiterie, et se termine vers le Mittagshorn par des couches nummulitiques pincées dans un replis urgonien. Le lambeau urgonien du Mittagshorn (pl. 3) en est la continuation. Après une interruption cette rangée est de nouveau indiquée par un replis urgonien dans le flanc du Schlauchhorn. Une seconde interruption plus large est formée par la vallée d'Audon. Un nouveau lambeau nummulitique, qui me paraît la continuation de la même rangée, commence près de Bodem (sous Audon), et se continue, parfois à l'état de couches pincées dans un replis urgonien, jusque au joli vallon nummulitique de Entrelareille (pl. 2).

La 3^{me} rangée prend naissance à la faille par le demi-vallon urgonien de Topfelsarsch (pl. 3). Le lambeau nummulitique commence vers la Reusch, et se continue jusqu'au Dard, où il remplit le vallon de Derbessandon (pl. 2, f. 1). Sur le Dard (pl. 2, f. 2) les dénudations ont enlevé ces couches supérieures et mis à nud le roc urgonien; mais immédiatement après commence le lambeau nummulitique de Praz Durand, qui fait partie du même vallon. Enfin le lambeau nummulitique de Perredar au dessus du Creux de Champ est probablement une continuation de la même rangée.

Il existe enfin une 4^{me} rangée, inférieure à la précédente. Elle n'est représentée dans le massif de l'Oldenhorn que par le lambeau nummulitique qui domine Aiguenoire, et qu'on traverse en montant du Plan des Iles au Lécheret; mais elle se continue dans le massif des Diablerets par un ou deux lambeaux bien caractérisés, situés sur le flanc nord du Signal de Culant.

Cette disposition orographique semi-alpine, semi-jurassienne, jette un jour intéressant sur le mode de soulèvement de la chaîne

des Alpes. Il me paraît évident que le soulèvement de cette portion tout au moins de nos Alpes, a présenté deux moments principaux. Une première action aurait formé les ondulations des couches et produit une chaîne fort analogue à celle du Jura ; après quoi la montagne tout entière aurait subi un exhaussement inégal, produisant sur les couches ondulées un effet inverse, suivant la direction de leur plongement, redressant et même renversant les unes, tandis qu'il ramenait les autres à l'horizontale.

Je dois ajouter que cette orographie semi-jurassienne m'a donné la clef de dispositions stratigraphiques encore beaucoup plus compliquées et étranges, qui se trouvent dans d'autres parties de nos Alpes, entre autres du fameux renversement des Diablerets, qui n'est que la continuation d'une de mes rangées de vallons (Derbessaudon, Praz Durand, Perredar), mais dont le flanc supérieur est entièrement renversé sur l'autre, de façon à pincer les couches nummulitiques entre les deux parties du banc urgonien, l'une normale et l'autre renversée, comme entre les deux branches d'un U couché.

DESCRIPTION DES TERRAINS.

Après avoir fait connaître la disposition générale des couches dans la région en étude, je procède à la description détaillée des différents terrains qui la composent.

Je ne m'arrêterai pas aux dépôts modernes qui n'offrent rien de particulier. Ils ne se trouvent ici que par lambeaux, et leur étude a besoin d'être généralisée et appliquée à des régions plus étendues. Je dirai seulement qu'ils se subdivisent en :

Alluvions qui forment les trois petites plaines du Plan des Iles, de la Reusch et de Gsteig ; et

Erratique qui recouvre sporadiquement les terrains peu élevés, en particulier ceux du col de Pillon.

NUMMULITIQUE.

Cet étage, le plus récent que j'aie pu constater dans tout le massif de l'Oldenhorn, n'y atteint jamais une bien grande épaisseur. Néanmoins il peut se subdiviser en 4 assises lithologiquement différentes, que j'ai retrouvées assez constantes dans la plupart des lambeaux nummulitiques de cette région.

1° L'assise supérieure est formée de *schistes feuilletés*, grisâtres ou gris jaunâtres, plus foncés à la cassure, presque absolument privés de fossiles. Ici je n'ai pu en trouver aucun, mais aux Diable-

rets, à Surchamp et aux Ruvinaneires, où ces mêmes schistes forment les couches les plus récentes du nummulitique, ils m'ont livré quelques bryozoaires, des radioles de cidarides, etc.

2° En dessous vient un *calcaire* compacte, grisâtre à l'air, noirâtre ou brun-noirâtre à la cassure, avec un aspect et quelquefois une odeur bitumineuse, souvent dénué de fossiles, mais aussi par places pétri de nummulites. A l'extérieur il est parfois difficile à distinguer du calcaire gris urgonien, mais pourtant sa teinte est plus jaunâtre, et d'ailleurs à la cassure il est toujours beaucoup plus foncé.

C'est le Calcaire à nummulites des Essets, de la Cordaz, etc., que j'ai mentionné dans ma *Seconde note sur la géologie des Alpes vaudoises*. (Bull. vaud. IV, p. 210 et 215.), et aussi dans mon *Etude stratigraphique du terrain nummulitique*. (Bull. Soc. géol., 2^e S., XII, p. 97.

3° L'assise sous-jacente est un *grès quartzeux* dur, assez grossier, grisâtre ou jaunâtre, parfois gris-rosé, extérieurement brunâtre. Il se reconnaît toujours facilement à ses gros grains quartzeux qui scintillent au soleil, et ne peut en aucune manière se confondre ni avec le *grès de Tavéyannaz*, ni avec les grès de la chaîne de Chaussy. Je n'y ai jamais trouvé de fossiles.

Cette assise, constante dans le massif de l'Oldenhorn, paraît manquer dans les gisements nummulitiques que j'ai précédemment étudiés, Diablerets, Essets, Cordaz, etc.

4° Enfin, c'est toujours à la base de ce grès que se trouve la couche fossilifère par excellence, la seule qui livre des coquilles un peu bien conservées, et en particulier plusieurs espèces de *Cerithium*, d'où son nom de *Couche à cérithes*. Mais cette couche est capricieuse et manque souvent; je n'ai pu jusqu'ici la constater que sur trois points du massif de l'Oldenhorn, le Lapié de Sanfleuron, Praz Durand et Perredar. Dans ces trois localités, la roche est un calcaire marneux, brun-noirâtre, un peu schisteux, pétri de fossiles plus ou moins bien conservés, et toujours d'une faible épaisseur.

C'est du reste tout à fait ce mode de gisement que j'ai déjà signalé aux Diablerets; tandis qu'à la Cordaz j'ai constaté à la base de la couche à cérithes une mince couche à nummulites, qui paraît jusqu'ici manquer entièrement, soit aux Diablerets, soit dans le massif de l'Oldenhorn (Bull. vaud. IV, p. 209).

J'ajouterai maintenant quelques détails sur les divers lambeaux nummulitiques de cette région des Alpes, en suivant pour cela l'ordre géographique.

Sanfleuron. — Orographiquement, ce gisement n'appartient déjà plus au massif qui m'occupe ; mais il s'y rattache par sa composition géologique, et comme il est encore compris en partie dans ma carte, j'en profite pour le décrire.

A l'extrémité inférieure du glacier de Sanfleuron se trouve le Lapié de Sanfleuron, surface rocailleuse passablement étendue, s'abaissant doucement contre le passage du Sanetsch. Le sol est formé près du glacier de calcaire urgonien, recouvert un peu plus loin par les assises nummulitiques. Les couches ne sont point tourmentées comme cela a lieu sur le versant NO. du massif, mais elles plongent uniformément, et faiblement à l'E., contre le passage du Sanetsch. Une faille traverse le Lapié de l'O. à l'E. et exhausse les couches dans la partie S., en sorte que l'urgonien s'y prolonge bien plus à l'E. que dans la partie située au N. de la faille. Cette disposition n'est malheureusement pas visible sur ma carte, parce que la faille se trouve en dehors du cadre.

Le calcaire urgonien et le calcaire nummulitique sont généralement dénudés et sillonnés de nombreuses ornières ; ils constituent le *Lapié* proprement dit ou *Karrenfeld*.

Entre deux se présente le grès nummulitique, presque toujours revêtu de gazon, et qui forme le pâturage dit Praz rossaz. A la base du grès, et reposant directement sur le calcaire urgonien, se trouve la *couche à cérîtes*, peu épaisse, mais pétrie de fossiles, qui sur quelques points sont d'une fort jolie conservation. Un sentier de moutons suit tout le long cette couche fossilifère qui sépare le pâturage du Lapié urgonien.

J'ai recueilli à Sanfleuron une 30^e d'espèces, parmi lesquelles je ne citerai que les suivantes, qui se rapportent avec certitude aux fossiles des Diablerets, etc., cités dans mes travaux précédents. (Hebert et Renevier, Fossiles du Nummulitique supérieur; et Bull. vaud. IV, p. 211.)

Chemnitzia costellata (Lk.) d'Orb.

— *lactea* (Brug.) d'Orb. — Var. allongée.

— *semidecussata* (Lk.) d'Orb.

Natica angustata, Grat.

— *Picteti*, Heb. et Rnv.

— *Studer* (Quenst.) Heb. et Rnv.

Cerithium Diaboli, Brong.

— *plicatum*, Brug.

— *elegans*, Desh. — Var. à gros tubercules.

Cytherea Villanovæ, Desh.

Cyrena convexa (Brong.) Heb. et Rnv.

Cardium granulosum, Lk.

Trochospira irregularis (Desh.) Edw. et Haim.

Nummulites Murchisoni ? Brunn.

Orbitoidea submedia, d'Arch.

J'ajouterai encore une petite Lucine voisine de *L. globulosa*, Desh., mais ne dépassant guère la taille d'un gros pois, qui est assez commune à Sanfleuron, et se retrouve à Praz Durand, à Perredar et aux Diablerets.

Il ressort de cette liste qu'on peut sans hésiter rapporter la couche fossilifère de Sanfleuron au nummulitique des Diablerets. Toutefois il y a quelques différences entre les faunules de ces deux gisements; *Chem. lactea* et *Cyrena convexa*, qui manquent aux Diablerets, se trouvent à Sanfleuron; la première y est même assez fréquente; *Cer. elegans* et *Cyth. Villanovæ* sont ici bien plus communs qu'aux Diablerets, etc. A ces divers points de vue la faunule de Sanfleuron ressemble un peu plus à celle de St. Bonnet (Hautes Alpes) et de Pernant (Savoie).

Sanetsch. — Le grand lambeau nummulitique qui occupe le haut de la montée du Sanetsch du côté de Gsteig, m'a offert les 3 assises supérieures, schistes, calcaire et grès, mais je n'y ai pas rencontré la couche à cérites. J'ai recueilli dans le calcaire nummulitique un gros *Pecten* à côtes, et quelques foraminifères dont je dois la détermination à mon ami M. le Dr De la Harpe fils qui s'est voué depuis quelque temps à l'étude spéciale de ces petits fossiles :

Nummulites Ramondi, Defr.

— *striata* (Brug.) d'Orb.

Operculina ammonica, Leym.

Orbitoidea submedia, d'Arch.

Sous la Boiterie. — Un petit lambeau nummulitique existe au fond du vallon urgonien, sous le chalet de ce nom, et se prolonge jusque vers le Mittagshorn; je n'ai pu y constater que l'assise calcaire, avec des nummulites.

Entrelareille. — J'ai parcouru d'un bout à l'autre le lambeau nummulitique de ce petit vallon orographique, suspendu à une grande hauteur sur le flanc de l'Oldenhorn. J'y ai constaté l'assise calcaire, dans laquelle j'ai trouvé un gros oursin malheureusement mal conservé, mais qui ressemble aux *Echinolampas* de Véronne, et les foraminifères suivants déterminés par M. le Dr Ph. De la Harpe :

Nummulites striata (Brug.) d'Orb.

Operculina ammonica, Leym.

Orbitoidea submedia? d'Arch.

— *Fortisii*, d'Arch.

Derbessaudon. — C'est là un des plus grands lambeaux, et un de ceux où le nummulitique est le plus puissant. Toutefois je n'y ai pas encore constaté l'assise inférieure ou couche à cérites. Les

fossiles que j'y ai recueillis proviennent tous de l'assise calcaire, et principalement de deux endroits. En haut de la gaine du Dard, au dessus de Derbessaudon, j'ai trouvé :

Nummulites striata (Brug) d'Orb.

Orbitoidea Fortisii, d'Arch.

Entre Derbessaudon et la cascade inférieure du Dard, droit au dessus du roc urgonien qui forme celle-ci, et pas loin de la limite de la montagne dite Sur Pillon, j'ai recueilli un bryozoaire, analogue à ceux trouvés dans les schistes supérieurs, aux Diablerets, aux Ruvinaneires, etc., et avec lui les foraminifères suivants, d'une assez jolie conservation :

Orbitoidea Fortisii, d'Arch.

— *stellata*, d'Arch.

Praz Durand. — Comme je l'ai déjà dit le roc urgonien est dénudé de chaque côté du cours du Dard, et le nummulitique manque au lieu dit Sur le Dard (pl. 2 f. 2) ; mais il recommence à quelque distance de la rive gauche de ce ruisseau, et forme une paroi presque parallèle à sa direction. Dans cet endroit on peut reconnaître facilement les 4 assises nummulitiques superposées dans l'ordre que j'ai indiqué ; seulement l'inférieure, composée de schistes marneux jaunâtres, n'est pas encore fossilifère. C'est un peu plus loin, là où le lambeau nummulitique forme une sinuosité rentrante, et à sa limite inférieure, que se trouve le gîte fossilifère, associé à une mince couche de mauvaise houille, nommée dans le pays la *Mine de charbon*. A la base du grès, entre celui-ci et le conglomérat urgonien dont je parlerai plus loin, se trouve une mince bande de calcaire schisteux foncé, contenant, outre les nids de combustible, quelques couches pétries de petites coquilles, parfois assez bien conservées. J'y ai recueilli une 12^e d'espèces, dont quelques unes paraissent nouvelles, au moins pour nos Alpes. Deux ou trois autres se rapportent avec certitude au nummulitique des Diablerets, et suffisent pour fixer l'horizon de cette couche ; ce sont :

Cerithium Diaboli, Brong.

— *elegans*, Desh.

— *plicatum*, Brug.

Lucina sp., vois. d. *L. globulosa*, Desh.

Cardium granulosum, Lk.

Un peu plus haut j'ai recueilli dans l'assise calcaire les foraminifères suivants :

Nummulites Ramondi, Defr.

— *Guettardi*? d'Arch.

Operculina ammonica, Leym.

Orbitoidea sp.

Aiguenoire. — En dessous de Praz Durand, au bord du Dard, commence un nouveau lambeau nummulitique, qui se prolonge jusqu'au dessus d'Aiguenoire, adossé contre le banc urgonien fortement incliné. J'ai constaté les nummulites sur plusieurs points en montant au roc des Rognes; mais tout ce versant est si boisé que la géologie y devient fort difficile.

Perredar. — Au dessus des rochers qui forment la moitié orientale du cirque du Creux de Champ, se trouve un replat d'une certaine étendue, qui va depuis le bas du glacier Est des Diablerets, jusqu'au grand glacier descendant vers le centre du cirque. Ce replat, qui porte le nom de Perredar, est formé par un vallon urgonien, contenant comme les précédents un lambeau nummulitique. Quoique ce vallon fasse déjà partie du massif des Diablerets, je le comprends encore dans ma notice sur l'Oldenhorn, parce qu'il est le prolongement de celui de Praz Durand, et que je l'ai étudié pendant les mêmes campagnes.

Le nummulitique s'y présente parfaitement complet, avec les 4 assises bien distinctes, en couches d'abord peu inclinées, et même par places horizontales, mais se relevant bientôt fortement contre les Diablerets. Les schistes sont gris-jaunâtres, sans fossiles, et très épais; ils forment la surface du replat sur une assez grande étendue. L'assise calcaire est aussi assez épaisse, et m'a montré des nummulites sur plusieurs points. Le grès gris-rosé ou brunâtre, scintillant au soleil, forme un banc saillant d'une certaine puissance. A l'extrémité O. du lambeau, près du grand glacier central, le banc de grès est excavé à sa base, et recouvre la couche à cérites, qui à son tour repose, comme à Praz Durand, sur le conglomérat urgonien. C'est là le gîte fossilifère.

Cette 4^e assise, beaucoup plus mince que les trois supérieures, est formée d'un calcaire marno-schisteux, brunâtre, pétri de fossiles. J'y ai recueilli une 15^e d'espèces, qui se trouvent toutes dans la faunule des Diablerets, de sorte que, à l'inverse de Sanfleuron, le faciès est ici tout à fait semblable à celui de notre gisement nummulitique classique. Je puis citer les espèces suivantes comme déterminées avec assez de certitude:

Chemnitzia costellata (Lk.) d'Orb.

Natica augustata, Grat.

Cerithium Diaboli, Brong.

— *elegans*, Desh.

— *plicatum*, Brug.

Psammobia pudica, Brong.

— *Fischeri*, Heb. et Rnv.

Cytherea Villanovæ, Desh.

Cardium granulosum, Lk.

Trochosmilium irregularis (Desh.) Edw. et Haim.

Dans l'assise calcaire j'ai recueilli les foraminifères suivants, déterminés, comme tous les précédents, par M. le Dr De la Harpe fils.

Nummulites striata (Brug.) d'Orb.

— *Murchisoni*, Brunn.

Operculina ammonica, Leym.

Orbitoidea submedia? d'Arch.

URGONIEN.

Les étages Cénomanien, Gault, Aptien et Rhodanien, qui existent à Cheville et ailleurs entre le nummulitique et l'urgonien, ont échappé à toutes mes investigations dans le massif de l'Oldenhorn, et je puis dire sans grande chance d'erreur qu'ils y manquent complètement.

En effet sur la plupart des points, à Sanfleuron, au Sanetsch, à Entrelareille, etc., j'ai vu le nummulitique reposant directement sur le calcaire urgonien incontestable. En Praz Durand, et à Perredar toutefois j'ai trouvé entre les deux une couche particulière, mais qui ne me paraît pas pouvoir être un représentant des étages créacés sus-mentionnés. C'est un banc de 3 à 4^m environ, de conglomérat, composé de gros cailloux blancs, de calcaire urgonien, reliés par un ciment marneux jaunâtre, qui dans le haut de Praz Durand devient par places rouge. Ce conglomérat a tout à fait l'aspect d'une couche urgonienne disloquée et remaniée sur place. Je n'y ai d'ailleurs pas trouvé de fossiles.

L'urgonien proprement dit est généralement formé, comme dans le reste de nos Alpes, de calcaire blanc compacte, constituant souvent des parois verticales qui se distinguent facilement de loin par leur teinte gris-clair. A la cassure le calcaire urgonien est un peu cristallin, quelquefois blanc, plus ordinairement grisâtre, parfois aussi d'un gris un peu plus foncé ou même brunâtre. Dans quelques cas il est assez difficile à distinguer du calcaire nummulitique, autrement que par les fossiles.

Au pied de la cascade inférieure du Dard j'ai observé des couches peu épaisses de calcaire schisteux bleu-noirâtre sans fossiles, que j'ai attribuées d'abord au néocomien, mais qui après nouvel examen m'ont paru intercalées entre les banes de calcaire urgonien. J'ai constaté, en dessous des Chalets du Crosey, la même assise de schistes calcaires, intercalés dans le roc compacte urgonien, seulement le banc peu épais de calcaire qui se trouve en dessous des schistes est ici de couleur plus foncée que le banc supérieur, c'est à dire gris-noirâtre. J'ai indiqué ces couches schisteuses dans mes coupes (pl. 1 et pl. 2 f. 2) par un trait un peu plus fort au tiers inférieur du banc urgonien.

Ce terrain est en général assez pauvre en fossiles, mais il présente presque partout des traces ou fragments de *Requienia*, qui joints à sa nature lithologique le font facilement reconnaître. Le seul point qui m'ait fourni quelques fossiles bien déterminables est la localité de Sur le Dard où j'ai recueilli les espèces urgo-niennes suivantes, toutes bien caractéristiques :

Requienia ammonia (Goldf.) Math.

— *Lonsdali* (J. Sow.) d'Orb.

Terebratula sella, J. Sow.

Rhynconella Gibbsiana? (J. Sow.) Dav. — (*R. lata*, d'Orb.)
identique à la grosse variété du Maurmont.

Pygaulus Desmoulini? Ag.

A Entrelareille j'ai aussi recueilli deux espèces de polypiers.

La surface du roc urgonien, comme celle du calcaire nummulitique, est fréquemment sillonnée de ces profondes entailles plus ou moins parallèles, qui ont reçu de nos montagnards le nom de *Lapiés*¹, et dans la Suisse allemande celui de *Karrenfelder*. Notre savant compatriote de Charpentier (Essai sur les glaciers, § 35) les considérait comme un phénomène dépendant des glaciers. Il estimait que les sillons étaient produits par l'action dissolvante de l'eau, tombant goutte à goutte des crevasses sur une surface calcaire. Il ne sera pas inopportun de citer une de ses notes, qui se rapporte à l'un des glaciers dont j'ai parlé dans les pages précédentes, et qui légitime tout à fait son explication.

« En 1819, dit-il, je visitai le glacier des Diablerets, qui cette » année-là allait en diminuant; je trouvai sur le bord oriental une » sorte de grotte, dont la voûte était fort surbaissée, et qui per- » mettait de voir le lit du glacier sur une étendue d'environ 15 » pieds en carré. Il était formé de calcaire noir, compacte, appar- » tenant probablement à la craie (*nummulitique*?). La surface en » était parfaitement nue, et présentait plusieurs de ces sillons pa- » rallèles de 3 à 4 pieds de profondeur, et de 7 à 8 pouces de lar- » geur. Ils étaient tous vides, quoique quelques-uns se trouvassent » précisément sous des fentes peu ouvertes du glacier, d'où s'é- » coulait de l'eau, qui tombait goutte à goutte dans le sillon cor- » respondant, sans le remplir; ces eaux trouvaient une issue pro- » bablement par les fissures de stratification. » (Essai sur les gla- ciers, p. 101.)

¹ De Charpentier écrit *Lapis*; M. Desor (Orographie des Alpes, p. 43) écrit *Lapias*; les minutes de la carte topographique fédérale portent *Lapié*. J'adopte cette dernière orthographe, qui est plus conforme à la prononciation usitée dans le pays. — Dans ma coupe pl. 3 on lit *Liappé des Bœufs*. C'est une erreur que j'ai commise en copiant trop servilement les minutes fédérales. J'ai d'ailleurs rectifié cette méprise dans la carte (pl. 5) imprimée plus récemment.

Cette explication de l'origine des *Lapiés* me paraît parfaitement juste. Je les ai souvent trouvés bordant le pied d'un glacier, comme à Sanfleuron par exemple. Je ne les ai non plus observés que sur les roches calcaires, comme l'indique de Charpentier (Essai, p. 102). J'ai mentionné plus haut (p. 280) qu'à Sanfleuron le grès nummulitique, intercalé entre le calcaire nummulitique et le calcaire urgonien, ne présente pas de sillons, mais forme au contraire au milieu de la surface nue du Lapié une bande de terrain recouvert de verdure. J'ajouterai enfin que, lorsque dans mes courses je me suis trouvé sur ces Lapiés, ils m'ont toujours produit l'impression d'un glacier pétrifié, sillonné de crevasses en diminutif.

Mais si les Lapiés se voient quelquefois au pied des glaciers, on les rencontre plus fréquemment encore dans des parties de nos Alpes où ceux-ci n'existent plus, et ont laissé ces sillons sur le roc, comme témoin de leur passage. C'est le cas du Lapié qui, en grande partie recouvert de végétation, occupe la pente urgonienne eu dessous du nummulitique de Praz Durand. C'est le cas aussi du grand Lapié de Cheville, de l'autre côté des Diablerets. A ce point de vue, le *Karrenfeld* le plus remarquable du massif de l'Oldenhorn est le Lapié des Bœufs (Verlorener Berg), entre le Gros Mouton et le Schlauchhorn, qui descend depuis le Stellehorn, en une immense surface urgonienne concave, dénudée et sillonnée, d'où il semble que le glacier ait disparu d'hier.

NÉOCOMIEN.

Partout où les couches urgoniennes sont rompues on voit surgir une masse de schistes, brunâtres extérieurement et brun-noirâtres à la cassure. Je les rapporte à l'étage néocomien, en m'appuyant sur quelques rares données paléontologiques, malheureusement bien incomplètes. A une certaine profondeur, intercalé au milieu des schistes, se trouve un banc très dur de calcaire grenu, brunâtre extérieurement, mais à la cassure bleuâtre ou verdâtre, que j'ai indiqué dans mes coupes (pl. 1 et 4) par un trait plus fort. Ce banc contient assez fréquemment des belemnites qui concordent bien avec *B. pistiliformis*, Blainv. C'est surtout au Creux du Crosey que j'ai pu étudier ce banc dur à belemnites; de là il se continue dans le massif des Diablerets jusqu'au bas du Signal de Culant, où il contient en outre des ammonites et quelques autres fossiles néocomiens.

Au dessus de la cascade supérieure du Dard, au lieu dit Sur le Dard dessus, j'ai trouvé dans les schistes bruns un fragment d'*Ostrea* silicifié, qui pourrait se rapporter à *O. Couloni*, (Defr.) d'Orb., mais qui est malheureusement trop incomplet pour une détermination certaine.

Sur le piton de l'Oldenhorn, en montant au sommet depuis le glacier, j'ai recueilli dans un calcaire foncé deux espèces de belemnites qui, quoique mal conservées, paraissent se rapporter à *B. dilatatus*, Blainv. et *B. pistiliformis*, Blainv.

Sur le Sex rouge, j'ai trouvé près du sommet, dans un calcaire brunâtre à apparence oolitique, un fragment d'huître plissée qui pourrait être attribué à *Ostrea rectangularis*, Roëm., mais qui est trop peu complet pour offrir quelque sécurité.

Enfin en Prapiot, dans des cailloux calcaires tombés du Sex rouge, j'ai recueilli un *Hamite* identique à une espèce indéterminée du néocomien de Culant, et une petite térébratule très voisine de *T. pseudojurensis*, Leym.

Voilà à quoi se réduisent mes récoltes paléontologiques dans ces couches, et je n'eusse pas osé me prononcer sur leur âge avec de si mauvais matériaux, si je ne pouvais affirmer : 1° qu'elles sont immédiatement sousjacentes à l'urgonien ; 2° qu'elles correspondent évidemment au néocomien de Culant, dont les fossiles établissent le niveau.

Je suis loin d'ailleurs de prétendre que l'espace attribué sur ma carte à l'étage néocomien ne comprenne peut-être aussi quelque affleurement de terrain plus ancien, dont la présence resterait à constater. J'ai des doutes en particulier sur la nature géologique du centre de la vallée d'Audon, que je n'ai pas pu suffisamment étudier.

M. Studer indique à Oldenalp le grès de Taveyannaz (Geol. d. Schw. II, p. 88), qu'il retrouve à Ralligen en dessous du Néocomien (id. p. 114). Je l'ai rencontré également dans la même position sur plusieurs points de nos Alpes vaudoises ; et en quelques endroits il est encore recouvert par les schistes oxfordiens, ainsi à Javerne, à Vozé, etc. Je ne serais donc nullement étonné de découvrir un jour une bonne partie de la série jurassique dans la vallée d'Audon, comme aussi en haut du Sanetsch, à Sur le Dard dessus, et au Crêux de Champ. Ici déjà je connais le grès de Taveyannaz en grande abondance ; mais ce serait trop empiéter sur l'étude du massif des Diablerets que de m'en occuper maintenant.

TRIAS.

La manière de voir de M. le prof. A. Favre, qui considère comme triasiques tous les gypses et corneules de nos Alpes, est maintenant pleinement prouvée à mes yeux. Ma conviction à cet égard s'est formée par l'étude d'autres régions des Alpes vaudoises ; quant à celle que je décris, elle ne m'a fourni aucune lumière particulière sur ce sujet, de sorte que je ne m'arrêterai pas pour le

moment à la question générale, et me limiterai à la description des bandes alternatives de *Corgneule* et de *Gypse*, qui comme je l'ai dit en commençant forment le sol du col de Pillon. (*Voir la Carte.*)

Je n'ai rien de particulier à mentionner sur la nature lithologique de ces deux roches, qui m'ont présenté les mêmes caractères que dans les autres régions triasiques de nos Alpes. La *corgneule* est plus ou moins celluleuse. Le gypse varie de pureté, et passe ainsi du blanc au grisâtre. Je n'ai jamais trouvé la moindre trace de fossiles au col de Pillon, ni dans l'un ni dans l'autre de ces terrains.

Une *première* bande de *Corgneule* borde la faille dans toute sa longueur, se trouvant en contact tantôt avec le nummulitique, tantôt avec l'urgonien. Sur territoire vaudois j'ai constaté la roche presque partout, à Aiguenoire (pl. 1.), le long du Dard, sur Pillon (pl. 2.) et aux Ertets; de sorte qu'il ne me reste pas de doutes sur ses limites. Aux environs de Stutz je suis moins sûr du tracé; il y a là quelques points douteux qui nécessiteront de nouvelles études. Après la petite plaine d'alluvions de la Reusch, la *corgneule* est généralement recouverte d'erratique, et je n'ai pu voir la roche en place que sur quelques points aux environs de Topfelsarsch, (pl. 3); mais ces affleurements sont suffisants pour prouver la continuation de la bande jusqu'à la plaine d'alluvion de Gsteig (pl. 4), et pour fixer la position de la faille qui doit passer tout près du chalet de Topfelsarsch. Il me paraît évident que la *corgneule* doit se retrouver au delà de Inner Gsteig, mais je n'ai pu y constater jusqu'ici aucun affleurement.

À côté de cette bande de *corgneule* se trouve une 1^{re} bande de *Gypse*, qui la limite au N. E. dans toute sa longueur. Dans beaucoup d'endroits il est caché par l'erratique, mais il en reste assez pour que le tracé de cette bande ne me laisse aucun doute depuis Aiguenoire jusqu'à la Reusch. J'ai vu le gypse en place tout près d'Aiguenoire sur la rive droite du Dard. Il forme d'immenses escarpements sur la rive gauche de l'affluent qui descend de Retau. Au dessus de ces escarpements la colline présente un relief très inégal, et comme déchiqueté, formé de hautes pyramides de gypse entremêlées de profonds entonnoirs, le tout parsemé de sapins étagés à tous les niveaux, ce qui donne à cette localité un aspect très particulier, qu'on retrouve sur plusieurs points du col de Pillon et au passage de la Croix d'Arpille. Le chemin qui monte du Plan des Iles jusqu'au ruisseau de Retau, et la rive droite de ce ruisseau ne montrent au contraire que des schistes noirs semblables à ceux dont je parlerai plus bas. Depuis la Grande Moille (cote 1535) jusque vers la Reusch, le chemin de Gsteig suit presque constamment de grands rochers de gypse qui forment une colline allongée sur le milieu du col (pl. 2). De la plaine d'alluvion de la

Reusch jusqu'à celle de Gsteig le gypse est recouvert d'erratique, mais j'ai pu constater son existence au dessous des graviers dans le ruisseau d'Aegerten (pl. 3), où il a été dans le temps exploité. Enfin au delà de Gsteig la continuation de la même bande est indiquée par les grands escarpements de gypse de la Langmatte.

Une *seconde* bande de *Corgneule*, qui limite au NO. celle que je viens de décrire, commence sur la rive gauche du ruisseau de Retau, forme la colline derrière la Grande Moille (pl. 2, f. 2), et se continue en dessous d'Ayserin jusque près de la Reusch.

Une *troisième* bande de *Corgneule* forme la colline au S. du lac de Retau (pl. 2, f. 1), et se continue jusqu'après le chemin d'Ayserin, pour se confondre avec la seconde bande au delà du premier ruisseau. Entre ces deux dernières bandes de corgneule je n'ai pu observer que les schistes noirs friables, qui se retrouvent à l'O. sur la rive droite du ruisseau de Retau.

Enfin j'ai pu constater une *seconde* bande de *Gypse* depuis le lac de Retau jusqu'en dessous d'Ayserin (pl. 2, f. 1). Là, dans le grand ravin oblique près de la frontière bernoise j'ai reconnu très positivement les deux bandes de gypse séparées par une seule bande de corgneule.

Au-delà de cette seconde bande de gypse se retrouvent les schistes noirs. Ils paraissent recouverts par les grès, schistes et conglomérats de la Palette du Mont (pl. 2, f. 1), qui sont la continuation de ceux de Chaussy, indiqués comme *Flysch* dans la Carte géologique suisse de MM. Studer et Escher. Ces schistes noirs friables se voient encore après la Reusch sur le chemin de Gsteig, qui longe la rive gauche du Reuschbach en dessous de Gründ (pl. 3). Là je n'ai vu aucune répétition ni de gypse, ni de corgneule, mais mon exploration a été trop rapide dans cette localité, pour que je veuille en inférer absolument la non continuation des bandes de Retau.

Il est bien difficile de dire quelle est la disposition des couches dans cette région triasique du Pillon. Il me paraît qu'il y a ondulation du terrain, et que ces bandes successives sont les affleurements divers des mêmes couches; toutefois, je ne saurais invoquer à l'appui, pour le moment du moins, des preuves recueillies sur les lieux. Mon impression résulte plutôt des allures du gypse et de la corgneule dans les autres régions de nos Alpes. J'avais essayé de représenter cette ondulation dans une de mes coupes, imprimée en 1861, (pl. 2, f. 1), en supposant l'assise de corgneule supérieure à celle du gypse, dont les deux bandes eussent été ainsi reliées par une continuation souterraine. Mais depuis lors je me suis assuré aux environs de Gryon, d'Yvorne, de Villeneuve (Bull. Vaud. VIII. p. 42 et 46), etc., que la principale masse de corgneule

se trouve normalement au contraire en dessous du gypse, par dessus lequel je n'ai jamais rencontré que de minces couches de corgneule, locales et accidentelles. J'annule donc le raccordement hypothétique représenté dans la coupe (pl. 2, f. 1.) et je pense plutôt que la bande de gypse de Retau se continuait par dessus la corgneule, jusqu'à celle de la Grande Moille, qui ne serait ainsi qu'un grand lambeau superficiel, laissé par la dénudation dans un replis du banc de corgneule.

RÉSUMÉ.

1° Le col de Pillon, et le massif de l'Oldenhorn constituent deux régions très différentes au point de vue géologique, qui paraissent séparées par une grande *faille*.

2° La première est formée de *Gypse* et de *Corgneule* en bandes parallèles, qui se bifurquent sur territoire vaudois.

3° La seconde se compose des étages *Néocomien*, *Urgonien* et *Nummulitique*, présentant en somme les mêmes caractères qu'aux Diablerets, à Argentine, etc.

4° Les étages *Rhodanien*, *Aptien* et *Gault*, bien représentés dans ce dernier massif, paraissent manquer entièrement dans celui de l'Oldenhorn.

5° Le mode de soulèvement est fort analogue à celui du Jura. Les couches sont ondulées et rompues de façon à former des *combes* et des *vallons*, dont les flancs au lieu d'être symétriques, se rapprochent l'un de l'horizontale et l'autre de la verticale.

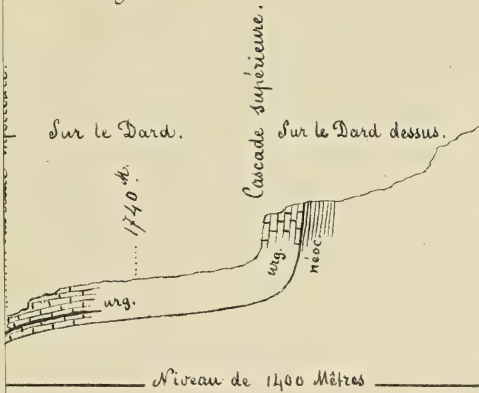
Ces ondulations se rapportent à une base orographique décline, qu'on peut supposer avoir été une fois horizontale comme au Jura ; ce qui indiquerait deux moments principaux dans le soulèvement du massif.

6° Les *Lapiés* sont les lits d'anciens glaciers, dont la surface calcaire a été érodée par l'eau tombant des crevasses.

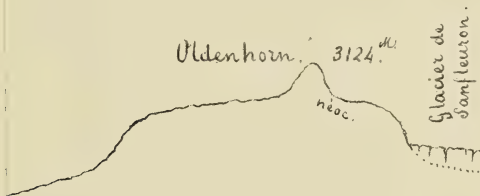


Pl. 2.

Fig. 2.



le cours supérieur du Dard.



Echelle pour hauteurs et longueurs.

$$\frac{1}{25.000}.$$

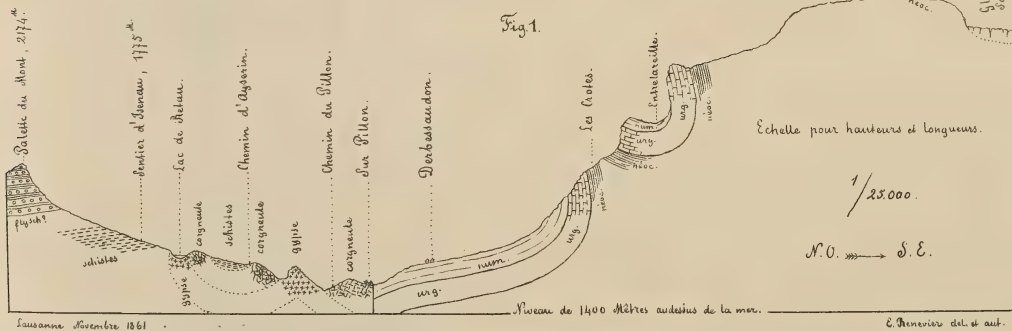
N. O. → S. E.

la mer.

E. Renevier del. et aut.

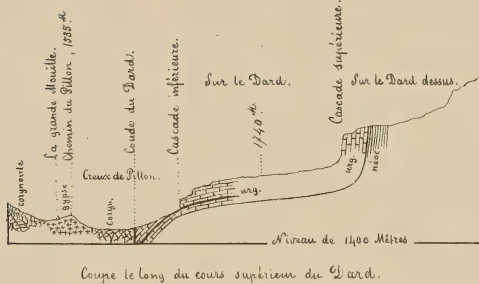
Légende.

-  Alluvions modernes.
-  Dépôts glaciaires.
-  Kimmulitique.
-  Urgonien.
-  Néocomien ppt.
-  Conglomérats cristallins et Schistes à fucoides (Flysch?).
-  Schistes noirs, friables, indéterminés.
-  Corgneuxite.
-  Gypse.



Coupe de la Palette du Mont à l'Oldenhorn.

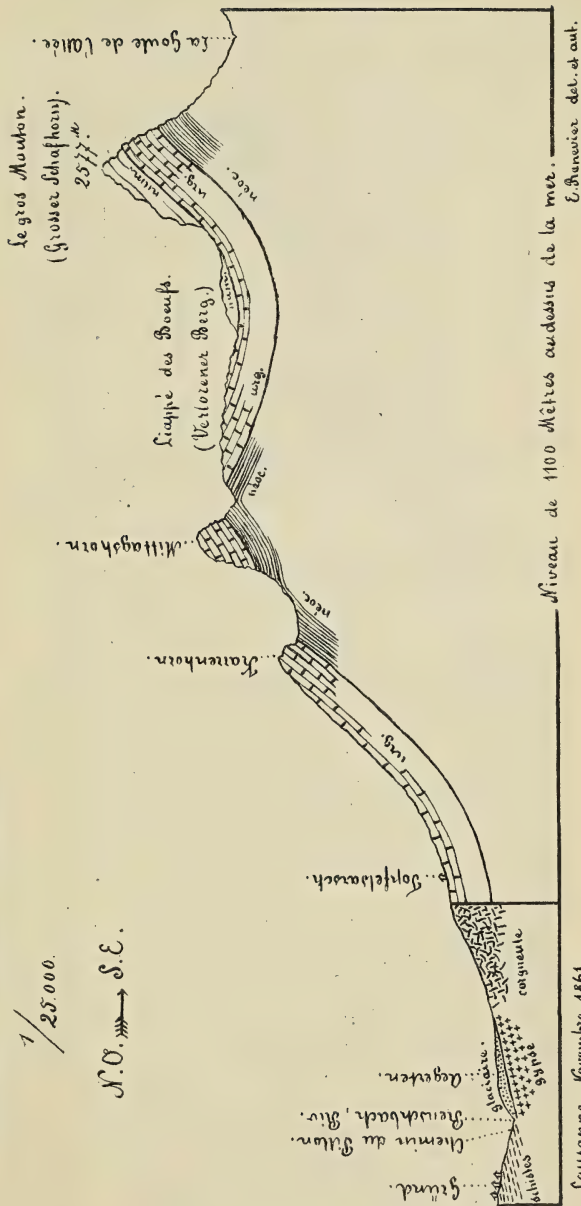
Fig. 2.



Echelle pour hauteurs et longueurs.

1/25'000.

N.O. → S.E.



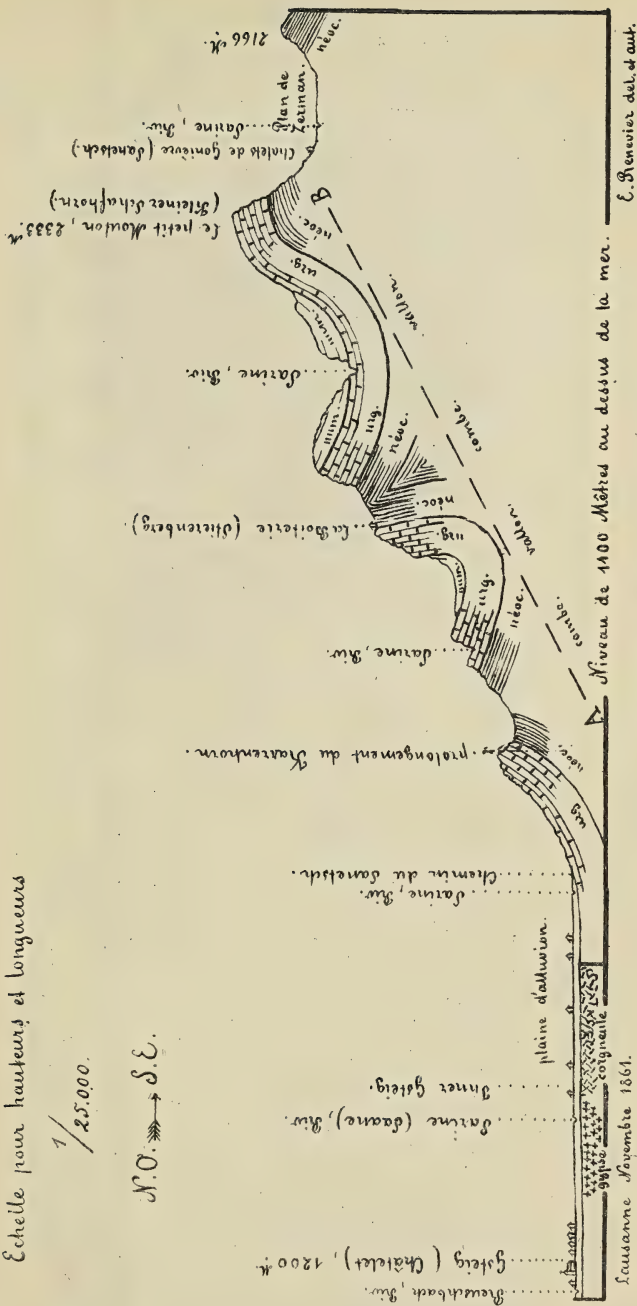
Coupe de Gründ (près Gsteig) au Gros Mouton (Sanetsch).

Louvain November 1861

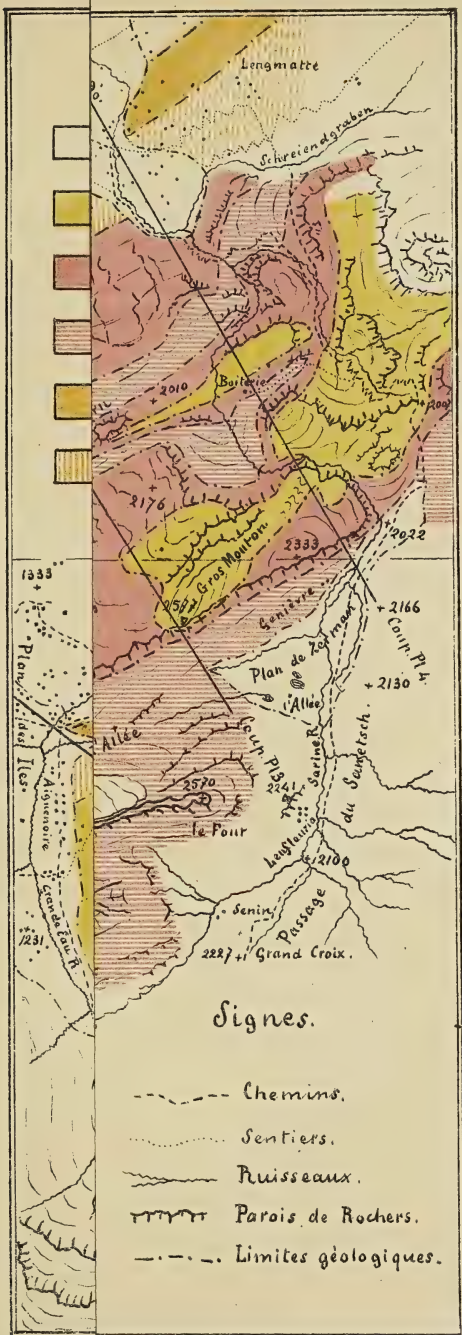
Echelle pour hauteurs et longueurs

1/25.000.

N.O. → S.E.



Coupe de Gsteig aux Chateaux de Genèvre (Saneboch).

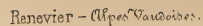


Signes.

- Chemins.
- Sentiers.
- Ruisseaux.
- Parois de Rochers.
- Limites géologiques.

Renevier - Alpes-Vaudaises.

Renevier - Alpes-Vaudaises.



LISTE DES OUVRAGES REÇUS

du 1^{er} mai au 31 décembre 1864.

Séance du 4 mai 1864.

De la Société italienne des sciences naturelles : *Atti*, etc., vol. VI, feuilles 1-3, 1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne* du 15 avril 1864.

De l'Institut géologique des Indes : a) *Rapport annuel* p. 1862-63 ; b) *Palæontologia indica*, vol. 2, livr. 6 ; vol. 3, livr. 1.

De l'Académie des sciences de Berlin : *Monatsberichte von...*, année 1863.

De l'Institut royal de Lombardie : *Compte-rendu*, volume I, fasc. 1-2.

De M. E. Renevier : *Essai sur les couches à Avicula contorta en Italie*, par M. A. Stopani (double).

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de la....* Mars 1864.

Séance du 19 mai 1864.

De la Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe : *Bulletin de...*, etc., 2^e s., t. IX, 1863.

De l'Institut royal de Lombardie : *Compte-rendu de la classe des sciences mathém. et natur. de l'Institut*, vol. I, fasc. 3. Mars 1864.

De la Société géologique de France : *Bulletin de la....*, t. XXI, feuilles 1-5. Novembre 1862.

De M. Hebert, membre de la Société : *Notice sur P. Dalimier*. Broch.

De la Société impériale et royale de zoologie et de botanique à Vienne : a) *Verhandlungen*, etc., tom. XIII, année 1863 ; b) *Monographie des Oestrident*, par Fr. Bauer. Wien 1863.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne*, 5^{me} année, n° 5, 15 mai 1864.

De M. l'ingénieur Lommel : *Etude critique des systèmes proposés pour le passage des Alpes par un chemin de fer*. Vevey 1864.

Séance du 1^{er} juin 1864.

Du Oesterr. Alpen - Vereines : *Verhandlungen*, 1^{er} cahier.

De l'Académie royale de Bavière à Munich : *Sitzungsberichte...*, 1864, cah. 1-2, 1864.

De l'Institut impérial et royal de géologie à Vienne : 13^{me} vol., n° 4, 1863.

De la Société géologique de France : *Bulletin*, etc., t. XIX, fin.

Séance du 16 juin 1864.

De la Société royale de Dublin : *Journal of...*, etc., n° XXX, juillet 1863. — 2 exemplaires.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Atti della*, etc., vol. VI, fasc. 2, feuilles 4-10, 1864.

Séance du 6 juillet 1864.

De l'Académie royale des sciences d'Amsterdam : a) *Rapports et Bulletin de l'... Lettres*, 7^{me} vol. 1863 ; b) *Annuaire de l'...*, année 1862 ; c) *Rapports et Bulletin. Sciences*, 15^{me} et 16^{me} vol. 1863.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne*, n° 6, 1864.

Sur l'ébullition de l'eau et l'explosion des chaudières, par M. L. Dufour. (Extrait des Comptes-rendus de l'Académie.) Paris, juin, 1864.

De l'Institut impérial et royal de géologie, à Vienne : *Jahrbuch*, XIV^{me} vol., 1864, n^o 1, 1^{er} trimestre.

De l'Institut royal des sciences et lettres de Milan : a) *Annuaire*, 1864 ; b) *Compte-rendu. Sciences*, vol. I, fasc. 4 et 5 ; c) *Id. Lettres*, vol. I, fasc. 4 ; d) *Mémoires*, etc., vol. IX, 5^e fasc. et dernier.

Séance du 2 novembre 1864.

De M. R. Lesser : *Le jardin zoologique de Francfort s. M.*, journal, n^o 2-6, 5^{me} année.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : a) *Mémoires et comptes-rendus*, etc., janvier à mars 1864 ; b) *Procès-verbal des séances* du 17 juin et du 1^{er} juillet 1864.

De la Société des savants wurtembergeois : *Jahreshefte*, 19^{me} et 20^{me} années, 1^{er} cahier.

De la Société géologique allemande à Berlin : XV^{me} vol., 4^{me} cahier ; XVI^{me} vol., 1^{er} cahier, 1864.

De la Société italienne des sciences naturelles : *Atti della*, etc., vol. VI, fasc. 3, feuilles 11 à 24.

De la Société géologique de France : *Bulletin de la...*, t. XXI, feuilles 6-13, 1864.

De la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne : *Bulletin de la...*, année 1864, 18^{me} vol.

De la Société d'agriculture, des sciences et arts de la Sarthe : 17^{me} vol. 1863-64, 1^{er} trimestre.

Vieux et nouveau sur l'espèce (organique), par A.-F. Bernard. Ratisbonne, 1864.

De la Société des sciences naturelles du Luxembourg : 7^{me} année, 1864.

Du professeur Zantedeschi : *Lettera* sur la force de cohésion.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 1864, n^{os} 7, 8, 9.

De la Société des sciences naturelles des Grisons : *Rapport annuel*, 9^{me} année, 1862-63.

De la Société Pollichia du Palatinat : *Rapport annuel*, 20^{me} et 21^{me} : 1863.

De la Société jurassienne d'émulation : *Actes de la...*, 11^e à 14^e session, 1861 à 64.

De l'Observatoire royal de Munich : *Annales de l'Observ.*, XIII^{me} vol., 1864.

De l'Institut impérial et royal de Venise : *Atti dell'...*, tom. VIII, livr. 8 à 10. — Tom. IX, livr. 1 à 7.

De la Société des sciences naturelles de Zurich : *Journal trimestriel*, 6^{me} à 8^{me} année, 1861 à 63.

De l'Académie royale des sciences de Bavière : *Bulletin*, etc., 1864, I, 3^{me} cahier.

De la Société royale de Dublin : *Journal de...*, n° 31.

De l'Académie irlandaise à Dublin : a) *Proceedings*, vol. VIII, part. 1 à 6, 1861-64 ; b) *Transactions*, vol. XXIV, littérature et sciences, part. 1 et 3.

Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, XX^{me} vol., 1864.

De MM. Plantamour et Hirsch : *Détermination de la longitude des Observatoires de Genève et de Neuchâtel*, 1864.

De M. F.-P. Lihartzik à Vienne : *La loi de la croissance de l'homme*, etc., 1862, broch.

De l'Institut royal de Lombardie : *Compte-rendu : Lettres*, vol. I, fasc. 5 et 6. — *Sciences*, vol. I, fasc. 6, 1864.

Du professeur Zantedeschi à Padoue : 1° *Lettera*, etc. sur la prévision des temps ; 2° *Id.* sur l'origine du brouillard et de l'aube-gelée.

De l'Association Smithsonienne à Washington : a) *Annual report of the Museum of comparat. zoology* à Boston, 1863 ; b) *Address of J.-A. Andrew to the legislature of Massachusetts*, f. 1864 ; c) *Annual report of the Smithsonian institution*, f. 1862 ; d) *List of foreign correspondent*, f. 182 ; e) *Catalogue of minerals*. 6. Egles-ton, 1863 ; f) *List of the Coleoptera of N. America*, b. J.-L. Le-comte, P. I, 1863 ; g) *New Species of N. America Coleoptera*, P. I, 1863 ; h) *Catalogue of publications*, 1862 ; i) *Proceedings of the Americ. philosophic. Society*, vol. IX, n^{os} 69 et 70, 1863 ; k) *Bibliography of N. Amer. Conchology*, P. I, 1860 ; l) *Transactions of the Academy of sciences of St.-Louis*, vol. I, n^{os} 1 à 4 ; vol. II, n° 1, 1863 ; m) *Proceedings of the Academy of natur. scienc. of Philadelphia*, n^{os} 1 à 7, 1863 ; n) *Journal of Society of natur. history of Boston*, vol. VII, n° 4. — *Proceedings of...*, vol. IX, feuilles 12-20 ; o) *Miscellaneous Collections*, vol. IV et V, 1862, 1864. — *Neuroptères, Lepidoptères, Conchologie* ; p) *Rapport de la Commission fédérale des patentes*, p. 1861. *Arts et manufactures*, 2 vol. et 1 broch.

De M. C.-J. Gaudin, membre de la Société : *Menton, son climat, sa géologie*, etc., broch., 1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 1864, n° 10.

Feuille volante du professeur Zantedeschi à Padoue : *Sur l'adhésion moléculaire*, etc., septembre 1864.

De la Société des sciences naturelles à Neuchâtel : *Bulletin*, etc., t. VI, 3^{me} cahier, 1864.

De la Société de botanique de Brandenbourg : *Verhandlungen...*, 5^{me} cahier. Berlin 1863.

De M. C. Mayer, professeur, à Zurich : *Tableau synchronistique des terrains jurassiques* ; août 1864.

De la Société géologique de Londres : *Quarterly*, journal, n° 79, août 1864.

De M. E. Renevier : a) *De l'étage bathonien et de ses subdivisions dans la Côte d'or*, par J. Martin. (Extrait du Bulletin de la Société géologique de France); b) *Rapport annuel pour 1863, sur le Musée de zoolog. comparée à Boston* (double).

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de...* etc., avril à août 1864. — *Programme des prix de la Société*, pour 1865.

Du Club alpin autrichien : *Mittheilungen des...*, II^e vol., Vienne, 1864.

Séance du 16 novembre 1864.

De la Société impériale des naturalistes de Moscou : *Bulletin de...*, année 1863, nos 3 et 4, 1864, 1.

De la Société des sciences naturelles de Fribourg en Brisgau : *Compte-rendu des séances*, vol. III, 2^{me} cahier, 1864.

De M. P. de Lorient, membre de la Société, à Genève : a) *Description des deux échinides nouveaux du nummulitique d'Egypte*. (Extrait des mémoires de la Société de physique de Genève, tom. XVII), 1863; b) *Description de quelques biachiopodes crétacés*. (Extrait des mémoires de la Société de phys. de Genève, t. XVII), 1863; c) *Description des invertébrés fossiles du néocomien moyen de Salève*, 1^{re} et 2^e livr., 1861.

De M. Marguet, père, président, et au nom de M. Carpentier, inspecteur des écoles, à Boulogne : a) *Prospectus d'un nécessaire métrique*; b) *L'enseignement agricole et horticole*, discours, Paris; c) *Cahiers d'agriculture, à l'usage des écoles*, n° 1-6, Paris.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Acta della....*, vol. VI, fasc. 4, feuilles 25 à 34, octobre 1864.

Séance du 7 décembre 1864.

De M. J. Delaharpe, docteur : *Panorama du Baugarten à Zurich*, avec carte, broch., 1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, 1864, n° 10.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Procès-verbal de la séance du 1^{er} avril 1864*.

De la Société linnéenne de Londres : a) *Journal des séances* (Zoologie), n°s 27 à 29, vol. VII et VIII (Botanique), n°s 27-30, vol. VII et VIII ; b) *Liste des membres* ; c) *Discours d'ouverture de la séance annuelle*, du 24 mars 1864.

De la Société des sciences historiques et naturelles, de l'Yonne : *Bulletin de...*, année 1864, 18^{me} vol.

De la Société des sciences naturelles de la Weteravie, à Hanau : *Jahresberichte*, 1861-63.

De la Société allemande de géologie, à Berlin : *Zeitschrift...*, XVI^{me} vol, 2^e cahier, février-avril, 1864. Berlin.

De la Société physico-médicale de Würzburg : *Zeitschrift*, IV^{me} vol., cah. 2 et 3 ; V^{me} vol., cah. 1 et 2.

De la Société royale des sciences à Upsal : *Nova acta*, vol. V, fasc. 1, 1864.

De la Société zoologico-minéralogique à Regensbourg : *Abhandlungen der...*, 9^{me} cah., 1864.

De la Société géologique de Londres : *Quarterly Journal*, vol. X, n° 50, 1^{er} novembre 1864.

De M. Fraisse, ingénieur : *Balance aerohydrostatique, système Seiler*, Berne 1864.

Matériaux pour l'histoire primitive de l'homme, par M. de Mortilliet ; prospectus. Paris 1865.

De M. Jules Michel, membre de la Société : *Les chemins de fer en France en 1863*, broch.

Séance du 21 décembre 1864.

Catalogue de la bibliothèque Vrolick à vendre, en janvier 1865, Amsterdam.

De la Société de géographie de Genève : a) *Mémoires et Bulletin*, t. III, 2^e livr., 1863 ; b) *Séance générale du 3 février 1864*.

De la Société helvétique des sciences naturelles : a) *Carte de Dufour*, n^o XV, géologique et coloriée ; b) *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*, 2^e livr., 1864, in-4^o.

De l'Etat de Vaud : *Cahiers météorologiques fédéraux*, décembre 1863 à juin 1864.

De M. J. Delaharpe : *Supplément à la Faune des lépidoptères suisses*. (Extrait des mémoires de la Société helvétique.)

De M. L. Dufour, professeur : *Sur l'ébullition de l'eau et sur une cause probable d'explosion des chaudières*. (Extrait de la Bibl. univ.)

De l'Académie royale des sciences de Bavière : *Sitzungsberichte*, 1864, I, cah. 4 et 5, (supplém.) et II, cah. 1.



5-25-27

552494

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ VAUDOISE

DES

SCIENCES NATURELLES.

TOME VIII. — BULLETIN N° 53.

PRIX : 2 fr. 10.

NB. Nos correspondants de l'Allemagne et du Nord sont priés d'adresser leurs envois pour la Société vaudoise par l'entremise de MM. T.-O. Weigel, à Leipsig, ou Huber et C^e, à Berne. Ceux de France et d'Italie, par M^r Joël Cherbuliez, à Paris, rue de la Monnaie, 10, et à Genève, Grande rue.

LAUSANNE.

IMPRIMERIE DE F. BLANCHARD.

—
Septembre 1865

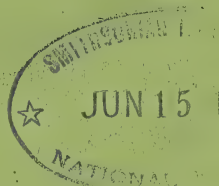


TABLE DES MATIÈRES DU PRÉSENT NUMÉRO.

	Page
PROCÈS-VERBAUX du 4 janvier au 5 juillet 1865	299
MÉMOIRES.	
Second mémoire sur l'appointissage électro-chimique des fils métalliques, par M ^r H. Cauderay	323
Note sur l'emploi de l'alcali volatil contre la morsure des vipères, par M ^r le docteur Joël	328
Quelques observations sur le niveau du lac Léman, par M ^r le D ^r Dor	330
Lettre de M ^r Lochmann sur des cahiers d'agriculture pour les écoles	336
De l'influence des substances vénéneuses sur les plantes, par M ^r le prof ^r Schnetzler	337
Roc poli et strié de Chillon. Terrasses diluviennes du bassin du Léman, par M ^r le docteur J. Delaharpe	344
Rapport pour l'année 1864, du Conservateur des collections géologiques et minéralogiques du Musée cantonal, par M ^r E. Renevier . .	346
Notice sur l'influence de la vitesse des trains en marche sur les cordes vibrantes, par M ^r H. Cauderay	349
Note sur certains galets des bords du lac de Genève, par M ^r C.-T. Gaudin	351
Note sur les courants électriques naturels circulant par les lignes télégraphiques, par H. Cauderay	352
Énumération des mousses et des diatomées des environs de Chamounix, par V. Payot	354
Tableaux météorologiques des deux premiers trimestres de 1865, par M ^r le prof ^r J. Marguet.	
Liste des livres reçus du 4 janvier au 5 juillet 1865	363

SOCIÉTÉ VAUDOISE

DES

SCIENCES NATURELLES.

PROCÈS-VERBAUX.

SÉANCE DU 4 JANVIER 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur.

M. E. Renevier communique à la Société quelques-uns des résultats de ses dernières études sur les étages *Hettangien* et *Rhétien* qui font l'objet de sa *première notice géologique et paléontologique sur les Alpes vaudoises*, contenue dans le Bulletin n° 51.

« ÉTAGE HETTANGIEN. Quelques-uns des gisements déjà décrits m'ont fourni de nouveaux documents, et plusieurs gisements nouveaux ont été découverts cet été.

» *Plan-Falcon*. (Bull. n° 8, p. 47.) Je ne connaissais encore l'Hettangien de ce gisement que par les fossiles tombés des rochers. Cet été j'ai pu arriver jusqu'à la couche et recueillir les fossiles en place. Ce terrain est un calcaire rognoneux, à bancs très minces, qui occupe la partie moyenne de l'escarpement, en-dessous des grands rocs abrupts. J'en ai rapporté un bon nombre de fossiles, qui augmentent d'une dizaine d'espèces la faune Hettangienne de cette localité.

» *Forêt de la-Douvaz.* (Bull. n° 8, p. 48.) Ce gisement m'a aussi fourni quelques espèces en sus de celles précédemment citées, entr'autres deux *Ammonites* trouvées en place avec d'autres fossiles caractéristiques (*Lima exaltata*, Terq., *L. tuberculata*, Terq., et *Ostrea irregularis*, Münst.) au bord de la portion abandonnée de la route, tout près de l'éboulement.

» *Afforêts.* J'ai pu en outre constater la continuation de la zone Hettangienne depuis Fontanay jusqu'à la Douvaz, le long de la grande route. Les couches bien visibles près du pont de l'Arouet m'ont fourni une vingtaine d'espèces, parmi lesquelles se trouvent les plus caractéristiques de l'étage.

» *Ile aux tassons.* Au-delà de la Douvaz, j'ai pu aussi constater les mêmes couches, jusques en-dessous des grands rochers de Vuargniez. L'inclinaison des couches est la même qu'à la Douvaz, c'est-à-dire contre le thalweg et à peu près parallèle à l'inclinaison des couches kimeridgiennes, des grands rochers auxquels elles sont superposées par renversement. Elles descendent jusqu'au bord de la Grande-Eau près de l'endroit dit Ile aux tassons, où j'ai pu recueillir sept ou huit espèces des plus caractéristiques.

» *Dérochiaz.* Deux de mes pourvoyeurs, MM. Ph. Chérix et Normand, ont aussi découvert cet automne deux nouveaux gisements Hettangiens dans le massif du Grammont. Le premier, qui a fourni une dizaine d'espèces caractéristiques, est au S.-E. du sommet, sur la montagne de la Dérochiaz, mais stratigraphiquement bien au-dessous du gisement déjà connu sous ce nom, et qui appartient probablement au Lias moyen.

» *Placette.* L'autre gisement ainsi désigné par les gens de la contrée est sur le versant O. du Grammont. Il paraît riche en fossiles d'une jolie conservation; j'en ai obtenu une quinzaine d'espèces, dont quelques-unes tout-à-fait caractéristiques de ce niveau.

» *ETAGE RHÉTIEN.* Je n'ai pas retrouvé de nouveaux gisements, mais trois des anciens ont vu leur faune s'accroître, lors de mes dernières recherches.

» *Chemin des Terreaux.* (Bull. n° 8, p. 50.) Quelques blocs de *Lumachelles* m'ont fourni une abondance de petits fossiles rhétiens, remarquablement bien conservés, qui augmentent d'une quinzaine les espèces que je connaissais déjà de ce gisement. J'y ai retrouvé plusieurs des espèces décrites par M. Moore, des *rhætic beds* d'Angleterre, entr'autres : *Axinus concentricus*, *A. depressus*, *A. elongatus*.

» Le gisement du *Châble des Chainées* (Bull. n° 8, p. 50), celui de *Plan-Falcon* (id., p. 47), m'ont aussi fourni un certain nombre d'espèces rhétiennes, nouvelles pour ces localités.

» Enfin j'ai pu constater d'une manière certaine : 1° que *Pecten*

valoniensis (Bull. n° 8, p. 73), existe dans les deux étages et même qu'il est encore plus fréquent dans l'Hettangien que dans le Rhætien; 2° que *Spondilus liasinus*, Terq. (Bull. n° 8, p. 76 et 88), qui paraît bien décidément identique à *Plicatula intusstriata*, Emm., existe aussi chez nous dans les deux étages, car je l'ai trouvé dans les couches rhétiennes du Châble des Chainées. »

Après cette exposition, M. Renevier présente quelques fossiles remarquables des Alpes vaudoises, qui proviennent pour la plupart de la dernière campagne :

1° *Fusus polygonatus*, Brong., du nummulitique des Diablerets; échantillon remarquablement bien conservé pour provenir de nos montagnes.

2° *Nerita Schmidelliana*, Chemn., du même gisement, qui n'était pas encore connu des Diablerets. On en avait déjà des échantillons des Essets, du Periblanç, etc., mais beaucoup plus petits; celui-ci dépasse la taille d'un gros œuf.

3° *Nautilus pseudo-elegans*, d'Orb., du néocomien de la Boïlaire, au fond du vallon de l'Avare; échantillon en entier, de 15 centimètres de diamètre, et assez bien conservé.

4° Belemnite distendue de l'Oxfordien du Meuveran, comme celle figurée Bull. n° 4, p. 384, mais beaucoup plus longue; elle est cassée aux deux bouts, et atteint pourtant 30 centimètres de longueur.

5° Une dent de reptile, probablement d'*Ictyosaurus*, du nouveau gisement Hettangien des Afforêts.

6° Un crustacé macroure, avec le corps et 4 pattes visibles, du nouveau gisement Hettangien de la Dérochiaz.

7° Une belle touffe de fucoïde (*Chondrites affinis?*), du flysch de Leysin.

8° Des panaches de *Zoophycos* du flysch de la Veveyse à Fégère, sous la montagne des Corbettes. Ce genre de plantes n'avait encore été rencontré dans les Alpes vaudoises qu'à l'étage bajocien. Ici il appartient évidemment au flysch, car on trouve dans les mêmes couches et quelquefois sur les mêmes échantillons les *Chondrites* qui le caractérisent.

9° *Cyclopteris lacerata*, Heer, du carbonifère d'Erbignon. Une feuille de cette fougère plus grande et plus entière que l'échantillon original figuré (*Urwelt der Schweiz*, p. 12); elle mesure 65 millimètres de diamètre.

Après la communication de M. Renevier, M. Morlot fait une observation sur le gisement du flysch. M. Renevier répond qu'il ne peut encore se prononcer sur cette question et que ce terrain se place peut-être à la base du lias.

M. Morlot demande s'il ne serait pas possible de faire quelque

chose pour les hommes du peuple qui se rendent utiles comme pourvoyeurs. Ne pourrait-on pas leur adresser les Bulletins? Il cite pour exemple le nommé Normand, à Grion. M. Renevier parle aussi de Phil. Chériz, qu'il utilise pour un classement du Musée.

La proposition de M. Morlot est renvoyée au Bureau pour examen et préavis.

M. le Président dépose les nouveaux cahiers de questionnaires par M. Carpentier. (Voir séance du 16 novembre 1864.) Cet envoi complète la série; ils seront adressés comme les précédents à M. Lochmann, pour informations et rapport.

M. Rosset, de Bex, relate qu'à la station météorologique fédérale de Bex, le thermomètre humide était plus élevé que le thermomètre sec. Ce fait, qui a pu paraître impossible et où l'on a pu voir la conséquence d'une erreur de lecture, n'en est pas moins très-positif, aussi M. Rosset maintient-il son exactitude. Il a répété l'expérience, elle lui paraît inattaquable. Peut-être s'opère-t-il un dégagement de chaleur latente au moment où l'air saturé dépose une couche de glace sur la mousseline du thermomètre?

M. Rosset est prié de poursuivre ses observations sur ce point.

SÉANCE DU 18 JANVIER 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur.

A l'occasion de la lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. L. Dufour, professeur, confirme les observations faites à Bex par M. Rosset, avec le thermomètre humide. Le fait a déjà été signalé du reste par Kæmtz.

M. J. Marguet fils lit, au nom du colonel Burnier, à Morges, membre de la Société, une note sur les logarithmes des lettres S. et T., destinés à déterminer les très petits angles. (Voir au Bulletin n° 52, page 271.)

M. A. Chavannes, professeur, entretient la Société de l'établissement de pisciculture qui se construit dans notre Canton. L'Etat de Vaud est seul à l'œuvre dans cette entreprise. La source choisie pour y placer la construction est située près de Gland. Pour cette année, l'essai sera forcément limité. Le coût approximatif du premier établissement sera de 1500 francs. Les truites élevées en captivité depuis 3 ans ont donné du frai pour la première fois cette année; elles proviennent de truites du lac d'Yverdon prises à la poissine; nonobstant cette origine, elles ont la robe complète des

fruites de rivière. Il n'existerait donc pas de différence spécifique entre la truite de nos lacs et celle de rivière. M. Chavannes nourrit ses élèves avec de la viande de cheval salée. A 3 ans elles atteignent 1 pied de longueur et pèsent demi-livre et plus; leur grosseur dépend de l'abondance de la nourriture distribuée.

M. le professeur *L. Dufour*, en plaçant sous les yeux de l'assemblée les dernières cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris, fait remarquer combien la dernière tempête venue du S.-O. a été inopinée sur notre bassin du Léman. Il y a 8 jours, le calme et l'équilibre semblait établi sur toute l'Europe; à midi, le 10, une tempête s'élève sur l'Atlantique et se répand sur toute l'Europe en marchant rapidement du sud et de l'ouest vers l'est.

M. *J. Delaharpe* fait remarquer qu'à la bourrasque du S.-O. succéda immédiatement un coup de vent de l'E., ou plutôt du S.-E., qui fut à peine perçu à Lausanne, mais assez vif à Aigle. Avec cette nouvelle bourrasque de l'est, la mercure baissa de rechef, comme il le fait toujours en pareil cas, et 2 jours après le vent était revenu au S.-O., avec abondance de pluie et vent chaud.

M. *A. Chavannes* rapporte que l'orage du S.-O. avait jeté sur la grève une quantité considérable de fretin (petites perches) le long du lac, d'Ouchy à Vevey. Ce fait est fréquent à cette saison dans les grands vents, et les riverains savent fort bien en profiter en parcourant les rives du lac avant jour, la lanterne à la main.

SÉANCE DU 1^{er} FÉVRIER 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur.

M. le *Président* communique la lettre que lui a adressée M. le professeur Lochmann au sujet des cahiers de questionnaires destinés à l'enseignement des sciences naturelles dans les écoles primaires. (Séances des 16 novembre et 4 janvier écoulés. Voir les mémoires.)

L'assemblée exprime le vœu que la lettre de M. Lochmann soit communiquée avec les cahiers au Département de l'instruction publique.

M. *J. Marguet* fils présente à l'assemblée le tableau des oscillations barométriques observées dans le mois qui vient de finir. Ce tableau donne la courbe du mouvement barométrique et vient à l'appui des réflexions faites dans la dernière séance par M. le professeur Dufour. (Voir le tableau aux mémoires.) Le mois de janvier, ajoute M. Marguet, a été remarquable par la quantité

d'eau tombée. Ce mois est rarement humide et cependant durant son cours il est tombé plus d'eau qu'en janvier 1860, noté pour son humidité.

A cette occasion, M. J. Delaharpe rappelle ce qu'il a dit dans la dernière séance sur l'influence des vents d'E. et de S.-E., sur la pression barométrique, chez nous. La chute excessive du mercure, il y a peu de jours, coïncidait encore avec de violentes bourrasques du S.-E. Ne doit-on pas expliquer ce fait par l'influence des Alpes, qui, du côté du bassin du Pô, sont toutes brusquement escarpées et impriment aux grands courants qui les heurtent du sud et de l'est un mouvement ascensionnel suffisant pour produire dans l'atmosphère voisine un soulèvement très étendu et très puissant.

M. le professeur Brélaz justifie cette explication, qu'il adopte aussi, par l'expérience suivante, connue : Une bouteille sans fond est terminée à son goulot par un tube un peu fin, tandis que par le fond elle plonge dans l'eau. Pour faire monter l'eau dans la bouteille, et même la remplir d'eau, il suffira de diriger sur l'orifice du tube un courant d'air, chassé obliquement de bas en haut. Il doit se passer un entraînement analogue dans l'atmosphère chaque fois qu'un courant ascendant existe dans le voisinage.

M. Piccard, commissaire, pense qu'il serait utile de munir les lampes à pétrole de verres enfumés ou bleus, afin d'accommoder cet éclairage précieux aux yeux délicats.

M. Brélaz rapporte verbalement qu'il a cherché à déterminer la nature de l'espèce de terre jaune, combustible, que M. Ph. Delaharpe lui avait remise pour l'analyser (séance du 2 novembre 1864), mais qu'il a été impossible jusqu'ici de lui trouver un dissolvant. Selon toute apparence, cette substance est fossile et provient de quelque résine altérée par une longue exposition à l'action des agents atmosphériques. On sait que les résines qui sont dans ce cas perdent leur solubilité et deviennent terreuses, sans perdre pour cela la faculté de brûler. A quelle résine faut-il rapporter la terre jaune du val d'Arno ? c'est ce qu'il est impossible de dire.

M. Ph. Delaharpe attire l'attention de la Société sur quelques-unes des notices publiées par la Société des naturalistes de Moscou : il a remarqué un travail sur la nature et l'origine de la lumière émise par le ver luisant ; question qui fut débattue, il y a quelques années, devant la Société vaudoise. Il signale encore la découverte de deux parasites microscopiques nouveaux observés chez l'homme : l'un formant le nouveau genre *grégarine* et l'autre appartenant aux *psorospermées*.

M. *Dæbele* a voulu savoir ce qu'il pouvait y avoir de fondé dans les craintes inspirées au public par l'annonce de la présence du cuivre dans les eaux de cerises. Il a constaté qu'en effet ce métal est aisé à découvrir dans presque toutes les eaux de cerises, mais qu'il y existe en quantités parfaitement inoffensives, même pour les plus robustes buveurs de *kirsch*. M. Guillemin avait annoncé le fait à la Société dans sa séance du 6 janvier 1863 et indiqué le moyen de dépouiller l'eau de cerises du métal. — On peut encore reconnaître la présence de $\frac{1}{5000}$ de cuivre au moyen de l'huile battue avec la liqueur et qui surnage plus tard colorée en vert ; il est du reste des réactifs bien connus plus sensibles encore. Quoi qu'il en soit, on pourrait se demander si le cuivre contenu dans le kirsch lui procure réellement des qualités nuisibles ou si plutôt il ne faut pas lui attribuer une partie de ses vertus ? Qui sait, par exemple, si le suc de réglisse ne doit pas au cuivre qu'il renferme, en bien plus grande quantité que l'eau de cerises, ses vertus béchiques qui le rapprochent de l'ipécacua ?

M. *Kürsteiner* fait une première communication à la Société sur la structure de la bouche et de ses annexes chez le colimaçon commun, *Helix pomatia*.

SÉANCE DU 15 FÉVRIER 1865.

Présidence de M. Piccard, vice-président.

M. le *Bibliothécaire* dépose sur le Bureau le nouveau Catalogue de la bibliothèque de la Société, sortant de presse.

Sur la proposition d'un membre, l'assemblée vote des remerciements au Bibliothécaire pour ce travail de longue et fastidieuse haleine.

M. *E. Renevier*, professeur, donne lecture du rapport annuel qu'il a rédigé pour le Département de l'instruction publique, à titre de conservateur de géologie au Musée cantonal d'histoire naturelle, exercice de 1864. (Voir les mémoires.)

Le même membre place sous les yeux de l'assemblée une feuille de la nouvelle carte cantonale du canton de Lucerne, gravée à Genève, exécutée au $\frac{25}{1000}$, sans ombres, ni hachures, mais avec courbes.

M. *L. Dufour*, en faisant circuler les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris qui concernent les jours de grands froids actuels, montre comment les violents courants glaciaux du nord

coïncidaient avec un fort abaissement de mercure sur la Méditerranée et son élévation dans le nord.

Le même membre attire de rechef l'attention de la Société sur l'exécution des gravures qui accompagnent l'ouvrage du professeur O. Heer : *La Suisse primitive à l'époque tertiaire*.

M. *Cauderay* lit une notice sur quelques observations faites occasionnellement en chemin de fer sur les vibrations des cordes d'un piano. Il affirme que le son de l'instrument s'évanouit à partir des notes basses au fur et à mesure que la vitesse du train s'accroît. (Voir les mémoires.)

Quelques membres émettent des doutes, non sur la réalité du fait, mais sur la manière de l'interpréter.

Le *Secrétaire* donne lecture d'une note de M. C.-T. Gaudin sur certains galets calcaires, creusés de nombreuses fossettes, que l'on recueille sur les rives du lac. (Voir les mémoires.)

Quelques membres admettent avec doute l'explication de M. Gaudin, se refusant à attribuer ces fossettes au travail d'un moule (Anodonte ?)

M. *Brélaz* revient sur la question de l'entraînement des couches aériformes par des courants obliques ou directs, désirant que la discussion les élucide. M. L. Dufour remarque que ces faits ont déjà et dès longtemps attiré l'attention des observateurs. On connaît l'entraînement qu'exerce un courant d'air poussé dans un entonnoir par son bec et comment l'adhérence de l'air au verre du pavillon amène un épanouissement périphérique du courant et un contre-courant dans le sens de l'axe du courant primitif. L'injecteur Giffard des chaudières à vapeur repose sur l'entraînement exercé par la vapeur sur l'eau pulvérisée.

M. *Cauderay* donne quelques indications sur une presse hydraulique dans laquelle l'eau est remplacée par de l'huile, et où la pression s'accroît non par le moyen d'une pompe ou d'un levier, mais par l'enroulement d'une corde augmentant sans cesse le volume de son peloton, et plongeant dans l'huile compressive.

SÉANCE DU 1^{er} MARS 1865.

Présidence de M. Piccard, vice-président.

M. J. *Delaharpe* fait observer à l'occasion de la lecture du procès-verbal qu'il a négligé, dans la précédente séance, de faire mention d'une circonstance qui justifie la supposition faite par

M. Gaudin, de bivalves ayant excavé le fragment de pierre calcaire présenté à l'assemblée. Cette circonstance est celle de l'érosion des fossettes, opérée aussi bien sur la roche que sur les veines de spath qui la traversent. Il ne saurait donc être ici question que d'un phénomène très postérieur à la formation de la roche et nullement de conglomérats ou d'empreintes. Les fossettes datent-elles de l'époque des fossiles ou sont-elles modernes, c'est une autre question qui reste à examiner.

M. E. Renevier place sous les yeux de l'assemblée une carte géologique coloriée de l'Oldenhorn, destinée à accompagner son mémoire sur la géologie des Diablerets, lequel s'imprime actuellement. Il donne à cette occasion quelques détails sur les essais parfaitement réussis de chromo-lithographie exécutés à cette occasion par M. Blanchard, lithographe. (Voir n° 52 du Bulletin.)

M. Cauderay lit une note sur la présence de courants constants (électricité statique) sur les lignes télégraphiques, sous l'influence de nuages orageux. (Voir les mémoires.)

M. l'ingénieur Gonin annonce que l'on peut observer maintenant en face de l'entrée du château de Chillon un banc de rocher incliné fortement au sud, qui est magnifiquement poli et strié.

M. Piccard rapporte d'après une personne qui a habité Bélise, dans le golfe du Mexique, qu'il souffle dans cet endroit un vent du nord-ouest qui passe sur des marais et qu'on appelle vent de la mort. Pendant que ce vent règne, les habitants, anciens américains et négres, se cachent et s'enveloppent soigneusement la tête avec tous les vêtements et couvertures qu'ils peuvent trouver, ce qui les protège, dans leur opinion, contre la maladie que ce vent leur amène.

Ne peut-on pas faire un rapprochement entre ce fait et la filtration de l'air par le coton de M. le professeur Schröder, de Mannheim, filtration qui a pour but de retenir dans le coton les germes et les miasmes transportés par l'air.

SÉANCE DU 17 MARS 1865.

Présidence de M. Piccard, vice-président.

M. le professeur Bischoff place sous les yeux de l'assemblée du carnalite de Stassfurth, en Prusse. Ce minéral salin, composé de chlorure de potassium et de magnésium, en majeure partie, sert à la préparation du nitre et de la potasse du commerce. Sa colora-

tion rosée tient à de petits cristaux d'apparence micacée. Pourquoi ne retire-t-on de la masse saline ni brôme ni iode, quoique l'on explique sa formation par l'évaporation d'un bassin marin.

Le même membre présente encore du bleu d'aniline solide, soluble dans l'alcool, fort peu dans l'eau.

M. le professeur A. Chavannes fait part à la Société des derniers résultats obtenus dans l'élève du ver à soie du Japon, vivant sur le chêne. La multiplication de l'insecte est quelque peu lente, parce que la ponte produit peu. Les œufs répartis sur divers points de l'Europe n'ont réussi presque nulle part, par suite probablement de leur éducation sur des rameaux cueillis et trempés. Les œufs ont supporté fort bien les froids de cet hiver, c'est-à-dire jusqu'à 15°C. On pourra donc élever la chenille en plein air, dans nos bois, ce qui favorisera l'accouplement.

L'an passé, deux autres espèces de vers à soie sont arrivées d'Asie, le Pernii et le Roylei; le premier provient de la Chine, le second de l'Himalaya. Neuf cocons de l'un et six de l'autre ont passé l'hiver à Lausanne. A Paris, tous ont péri. Ce sont deux espèces à étudier.

M. J. Delaharpe revient sur la communication faite par M. l'ingénieur Gonin dans la dernière séance. Il place sous les yeux de l'assemblée deux fragments du roc poli de Chillon que M. l'ingénieur Mayor a eu l'obligeance de lui procurer. L'un de ces fragments présente un poli frais et brillant, bien strié; l'autre, la même roche, lorsqu'elle a subi l'action de l'air et a perdu son poli et ses fines stries. Le premier démontre que le lac n'a jamais recouvert la roche de Chillon depuis la disparition des glaciers. (Voir les mémoires).

« M. Morlot réfute les conclusions du docteur Delaharpe, en » signalant que cette roche polie à Chillon, située dans une anse » très protégée contre l'action des vagues, était en outre re- » couverte d'un dépôt glaciaire avec blocs striés atteignant 3 pieds » de diamètre, dépôt encore en place là où l'homme ne l'avait » pas entamé. »

M. Kürsteiner continue la communication qu'il fit dans la séance du 1^{er} février passé, sur l'organe du goût chez l'*Helix pomatia*. Les auteurs récents décrivent la mâchoire inférieure, corps arrondi et rugueux, à la place de la langue. Celle-ci est formée par un mamelon allongé et rétractile, terminé par une pointe très fine, assez semblable à celui qui porte ce qu'on nomme les yeux de l'animal. Cette langue se meut avec le corps rugueux derrière lequel elle s'insère, et s'avance vers l'orifice buccal et les dents.

lorsque ce corps tourne sur lui-même, pour se mouvoir dans le même sens.

M. *Cauderay* lit plusieurs des articles du règlement et de l'instruction publiée en France à l'usage du public qui fait usage du télégraphe de Caselli, actuellement à l'expérience entre Lyon et Paris. Il donne quelques développements scientifiques à ce sujet.

SÉANCE DU 5 AVRIL 1865.

Présidence de M. Piccard, vice-président.

M. *L. Dufour* présente un œuf de poule, de forme oblongue, de petite taille, étranglé en forme de fuseau vers son milieu, et qui s'est brisé en le cuisant, poussant le blanc hors de la coquille. Cet œuf se trouvait ne renfermer qu'un rudiment de jaune et une grande lacune pleine d'air.

Le même membre cite les dernières expériences qu'il a faites pour déterminer si les retards d'ébullition varient suivant la température de l'eau dont il amenait l'ébullition. Ces expériences lui ont démontré que le retard est d'autant plus grand que l'eau bout à une température plus basse. Il explique ce fait par la dilatation des gaz dissous dans l'eau. (Voir les mémoires, Bulletin n° 52.)

M. *E. Renevier* dépose sur le bureau un supplément à la flore des mousses de la vallée de Chamounix, envoyé par M. V. Payot, membre de la Société. Cette notice est accompagnée d'un catalogue des diatomées de la même localité. (Voir les mémoires.)

M. le docteur *Nicati* expose divers échantillons de molasse friable et grossière, recueillis dans une carrière exploitée au-dessous du château de Chardonnay, près Morges. Cette molasse, disposée par bancs, est semée d'un grand nombre de noyaux marneux, nummuliformes. M. Ph. Delaharpe y retrouve une empreinte de feuille de *Myrica driadrioides*? et un fragment d'aiguille de pin, fossiles qui paraissent indiquer la présence des couches supérieures de la molasse grise d'eau douce, telle qu'elle se montre au-dessus de Lausanne.

M. *Guillemin*, ingénieur, entretient l'assemblée de l'érosion des eaux du lac sur les blocs très divers épars sur la grève du lac à Chamblande, non loin de Lausanne.

M. *C. Dufour* présente une table de logarithmes d'une seule feuille, très suffisante pour les besoins ordinaires de la science,

publiée dernièrement à Zurich. On crut longtemps que les logarithmes de 5, 6 et même 7 chiffres étaient indispensables : ceux des tables de Zurich n'en ont que 4; M. Dufour se sert journellement de logarithmes à 3 chiffres, inscrits sur un petit carton de la grandeur de son portefeuille.

Pourquoi certains chloroformes détruisent-ils les bouchons de liège?, demande M. Kürsteiner. — Parce que le chloroforme n'a pas été suffisamment purifié de chlore, répond M. Bischoff, prof.

M. Kürsteiner continue, au moyen de dessins grossis, l'exposition de la structure de la bouche chez l'*Helix* commun, en suivant aux détails donnés dans la précédente séance. Plusieurs préparations anatomiques sont placées sous le microscope et l'assemblée peut constater l'exactitude des dessins. (Voir aux Bulletins.)

M. Cauderay expose et démontre un appareil télégraphique de Morse, rendu portatif, au moyen duquel il peut installer une station momentanée sur un point quelconque d'une ligne. Cet appareil est fort utile dans les cas d'interruption des lignes.

SÉANCE DU 19 AVRIL 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur.

M. L. Dufour présente des tableaux graphiques destinés à reproduire la distribution des incendies dans le Canton depuis 13 ans. L'un de ces tableaux représente la distribution géographique, un autre la distribution chronologique pour diverses localités, un troisième le nombre des incendies par mille habitants, pour diverses localités, et un quatrième le nombre des incendies par mille habitants, pour les 19 districts.

Dans la discussion qui s'engage à la suite de cette communication, M. L. Dufour insiste sur le but qu'il s'est proposé et dont il n'a pas voulu s'écarter : il n'a vu que le côté physique de la question et nullement le point de vue financier des assurances; il n'a pas davantage recherché les causes, il s'est borné à constater les faits et a cherché leur représentation orographique.

M. Dæbele observe que, dans la précédente séance, M. Kürsteiner a parlé de chloroforme impur, altérant les bouchons. L'impureté préalable peut parfaitement n'avoir pas existé, puisqu'il est prouvé que ce liquide s'altère très aisément à la lumière solaire.

M. *Guillemin* rapporte à la Société que parmi les moyens de frauder le lait, en élevant sa pesanteur spécifique, pour y introduire ensuite de l'eau, il a trouvé que l'eau salée peut être employée, puisque 10 % de sel dans l'eau nécessaire n'est pas sensible au goût. Le nitrate d'argent ne peut pas servir à doser le chlorure dans le lait, préalablement coagulé, puis filtré, parce qu'il lui a paru que si ce lait a été mélangé d'eau salée, le précipité produit, loin d'être plus fort, se montrait plus faible.

M. *Dæbele*, appelé à étudier la question de la falsification du lait à Lausanne, doute que les fraudes commises avec du sel de cuisine soient praticables. — Ses recherches lui ont démontré qu'un bon aëromètre, aidé du lactomètre de Doné (mesure de l'opacité), suffit, avec la mesure de la couche de crème, pour découvrir les fraudes dans tous les cas utiles.

SÉANCE DU 3 MAI 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur.

Lecture est faite de deux lettres annonçant la démission de M. Ruchonnet, avocat, et celle de M. Clavel. Il en est de même de MM. Bolinger, à Vevey, et C. Næf, à Yverdon.

Le Bureau propose de ne pas adopter la proposition faite par M. Morlot, dans la séance du 4 janvier écoulé, d'abonner gratuitement au Bulletin les pourvoyeurs naturalistes. — Cette proposition est adoptée.

Le Bureau propose encore de partager les fonctions de secrétaire entre deux personnes, la charge de cette place devenant trop lourde pour un seul membre. Les deux secrétaires s'entendront pour partager la besogne. L'un d'eux serait spécialement chargé de la rédaction du Bulletin et en serait responsable.

M. *Cuénoud*, professeur, fait observer qu'alors la Commission de rédaction n'aurait plus de raison d'être. Il exprime ensuite le vœu de ne discuter ces questions qu'avec les règlements à la main.

Cette affaire est renvoyée au Bureau pour préavis dans la séance suivante.

M. *Cauderay* demande que le Bulletin paraisse plus souvent, si possible deux fois par an, par exemple.

C'est aussi ce qui aura lieu cette année même, où un numéro a déjà paru.

Le Bureau demande enfin qu'à l'avenir les trois séances de jour soient placées dans les mois de mars, d'avril et de mai, au troisième mercredi du mois.

Diverses propositions du Bureau et des membres sont discutées pour être prises en considération successivement et en temps utile.

M. *Piccard* cite le cas suivant de seconde ébullition spontanée observée sur du beurre en fonte. — Le beurre dont la cuisson était terminée reposait dans la marmite, retirée elle-même du feu. L'ébullition avait complètement cessé. Le vase en terre cuite (*tou-pine*) qui devait recevoir le beurre était prêt, propre et bien sec, il avait été placé préalablement dans un baquet en bois renfermant de l'eau froide, jusqu'à 3 pouces environ de sa hauteur, comme le font nos ménagères.

Le beurre chaud fut puisé dans la marmite au moyen d'une poche en fer et versé dans le pot de terre jusqu'à la hauteur, à peu près, de l'eau extérieure. A ce moment l'on voulut verser en bloc le reste du beurre chaud restant dans la marmite, mais aussitôt les premières portions versées, la masse déjà versée entra en ébullition vive et désordonnée, à tel point que la ménagère s'imagina que le pot de terre se trouvait fendu et laissait pénétrer l'eau froide. Il n'en était rien cependant. L'ébullition dura quelques secondes. Le beurre qui présentait ce phénomène avait déjà été cuit une fois l'année passée et se trouvait dès lors privé d'eau.

M. *L. Dufour* donne quelques renseignements sur les expériences qu'il exécute en ce moment même entre Lausanne et Berne, dans le but d'observer les courants électriques terrestres. Un fil télégraphique a été mis à la disposition de M. Dufour, à certaines heures, par l'administration. Des plaques de terre spéciales sont installées à Lausanne et à Berne. Les observations se font à l'aide d'un galvanomètre très sensible. Malheureusement les correspondances télégraphiques qui circulent sur les fils voisins paraissent influencer sur les indications de l'appareil et viennent compliquer beaucoup les résultats.

M. *Cuénoud* fait part de quelques détails récents, recueillis par lui à l'occasion des expériences de Tresca sur l'écoulement des solides. Les phénomènes, qui présentent une grande symétrie, lorsqu'il s'agit de l'écoulement par un orifice circulaire, se compliquent de déviations latérales, sitôt qu'il s'agit d'un orifice polygonal.

SÉANCE DU 17 MAI 1865.

Présidence de M. le professeur Marguet.

M. E. Renevier donne lecture d'un projet de modifications aux règlements de la Société.

M. Ch. Dufour expose des échantillons de minerai de fer de Suède, destinés au Musée industriel de Lausanne.

M. Alexis Vulliemin donne sa démission de membre de la Société.

M. E. Renevier présente M. Jaccard, au Locle, comme membre de la Société.

M. Morlot propose que les règlements soient revus en ce qui concerne nos relations avec la Société helvétique des sciences naturelles. — La proposition est renvoyée au Bureau.

M. Roux, à Nyon, présente un culot de platine fondu au gaz d'éclairage, extrait des vitrines du Musée industriel.

M. le docteur Joël lit une note sur l'emploi de l'ammoniaque dans la morsure venimeuse des serpents et des insectes, destinée à remémorer les expériences de Fontana. (Voir les mémoires.)

M. Morlot place sous les yeux de la Société un fragment de roche polie glaciaire, provenant de Chillon, qui offre de minutieux détails de structure parfaitement conservés. Certaines stries sont interrompues et espacées, d'autres saccadées et pointillées régulièrement. Le burin qui les a tracées faisait des sauts réguliers et à intervalles égaux.

M. E. Renevier attire l'attention de la Société sur une découverte géologique récente mentionnée dans le Bulletin de la Société géologique de Londres, vol. XXI, n° 81, février 1865. Il s'agit de la présence de restes organisés, découverts dans les schistes azoïques (ou cristallins) inférieurs au Silurien du Canada. Ces couches auxquelles les géologues de la localité donnent le nom de terrain *Laurentien* renferment un *foraminifère* de grande dimension, spécial, qui ne se rencontre pas ailleurs, paraît-il. Cet indice signalerait une faune particulière et la plus ancienne de toutes. Son horizon n'est point encore nettement déterminé; peut-être se rattache-t-il au Cambrien de l'Irlande.

M. Guillemin, ingénieur, annonce qu'il a répété ses expériences sur l'emploi de l'eau salée dans le but de frauder le lait et qu'il a constaté pertinemment que le précipité obtenu par le nitrate d'argent

du lait salé est moins abondant que celui-obtenu du lait ordinaire, lorsque l'un et l'autre ont été traités préalablement de la même façon. (Voir la séance précédente.) M. Guillemain reproduit l'expérience sous les yeux de l'assemblée.

M. *Cauderay* fait circuler des spécimens de dépêches transmises entre Lyon et Paris par le procédé Caselli. Dans ces types, l'original du télégramme était sensiblement plus grand que la copie obtenue, et la dépêche entière était taxée 18 francs.

M. *Ph. Delaharpe* présente des nummulites de grande dimension.

M. *Morlot* entretient la Société des essais faits avec l'acier wolframisé. Cet acier coupe le verre à l'égal du diamant, ainsi qu'il le prouve en opérant avec son propre couteau, sous les yeux de l'assemblée.

SÉANCE DU 7 JUIN 1865.

Présidence de M. le professeur Marguet.

M. *Jaccard*, au Locle, est proclamé membre de la Société.

M. *E. Renevier* communique à l'assemblée la circulaire de la Société helvétique des sciences naturelles relative à l'ouverture du concours pour le prix de géologie Schlœfely. Ce prix sera décerné au meilleur travail parvenu sur une question concernant le terrain quaternaire suisse.

M. *Piccard* expose un tableau comparatif des résultats financiers fournis par l'assurance immobilière contre l'incendie, dans le district de Lausanne, comparé au reste du Canton. Il résulte de ce travail que l'imposition qui incombe à ce district, comparée à celle du reste du pays, est considérablement plus élevée proportionnellement aux sinistres dont il est frappé.

M. *L. Dufour*, professeur, rapporte quelques observations faites avec un couple galvanique terrestre. L'un des éléments du couple est formé par les tuyaux du gaz, à Lausanne, et l'autre par une plaque de cuivre placée à 2^m 85 de profondeur dans le sol, près du mur oriental de l'Académie.

A l'état ordinaire, le fil reliant le cuivre avec les conduits du gaz est parcouru par un courant de faible tension, partant du cuivre, et donnant 29° à la boussole télégraphique ordinaire.

M. *Dufour* a cherché s'il se produirait une polarisation des deux conducteurs situés dans le sol. Avec un courant faible, la polarisation se produit d'une façon contraire quand on intercalé pen-

dant quelques minutes une pile dans le circuit, à la condition que le pôle positif soit relié à la plaque de cuivre. Si c'est le pôle négatif qui est en communication avec le cuivre, la polarisation est insensible. Si l'on emploie une très forte pile, il y a polarisation dans les deux cas.

M. Dufour fait remarquer que ces phénomènes peuvent avoir quelque intérêt pour la question de la conductibilité électrique de la terre.

M. *Cauderay* fait remarquer sur le même sujet que la conductibilité du sol, dans l'établissement de certains appareils, se montre très faible pour un circuit très court, ensorte que la terre y joue le rôle de mauvaise conductrice; l'inverse a lieu pour les grands circuits. De là vient que pour les petits circuits on préfère au sol, un fil de retour. Dans ces observations il faut d'ailleurs, observent ces Messieurs, tenir compte de la résistance que les appareils eux-mêmes opposent au courant.

M. *Piccard* demande si la vitesse du courant est plus grande par le fil de retour que par le sol? — M. Dufour répond que cette question n'est pas complètement élucidée, mais qu'en tout cas la différence serait minime.

M. *Cauderay* cite à ce sujet les expériences faites à Berne sur les circuits embrassant les stations frontières suisses; il se trouvait que la durée du circuit, soit $1\frac{1}{2}$ seconde, équivalait au temps que mettaient à fonctionner les instruments intermédiaires.

M. le docteur *Joël* ajoute à l'exposé qu'il a fait dans la séance du 17 mai, sur le venin de la vipère, celui des faits physiologiques et des mœurs du serpent à sonnette, observés à Philadelphie, par le professeur S.-W. Mitchell. (Smiths. Contribut.)

M. *E. Renevier* dépose sur le bureau, de la part de l'un des membres de la Société, M. P. de Loriol, un exemplaire du mémoire intitulé : *Etude géologique et paléontologique de la formation d'eau douce infracrétacée du Jura*, par MM. P. de Loriol et A. Jaccard, et résume les résultats de ce travail.

M. de Loriol eut à sa disposition, pour son étude, outre les fossiles recueillis par M. Jaccard et M. Renevier à Villers-le-lac, ceux provenant de divers points du Jura, et enfin d'importants matériaux de comparaison du Purbeck anglais et allemand. Il a pu déterminer une trentaine d'espèces terrestres, d'eau douce et d'eau saumâtre. Ces déterminations confirment en plein l'idée émise par M. E. Renevier en 1857. (Bull. vaud. V., p. 259), de rapporter ces couches à l'étage du Purbeck et non au Wealdien, comme on l'avait fait généralement.

De plus, M. de Loriol a constaté parmi les fossiles recueillis par M. Jaccard, dans les soi-disantes *dolomies portlandiennes*, des espèces saumâtres caractéristiques du Purbeck, qui motivent ainsi la réunion de ces dolomies à cet étage. Il résulte de là que cette formation d'eau douce et saumâtre du Jura se compose de :

Calcaire d'eau douce	} Purbeck.
Marnes gypsifères	
Dolomies (dites portlandiennes)	

Les mêmes assises se retrouvent avec des caractères analogues dans le Hanovre et les Charentes.

M. Rieu présente un rameau fraîchement détaché d'un poirier qui porte de rechef des fleurs, quoique l'arbre ait normalement fleuri il y a plus d'un mois. Ce phénomène de seconde floraison paraît se produire sur ce pied lorsque la première n'a pas donné de fruits.

SÉANCE GÉNÉRALE A VEVEY, LE 21 JUIN 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur.

Le *Président* résume en peu de mots les travaux consignés au procès verbal de la Société dès la dernière assemblée générale. Il indique en terminant l'état numérique actuel de la Société : celle-ci a perdu, depuis le mois de juin 1864, l'un de ses membres par suite de décès et 10 autres membres par démission.

Le *Caissier* communique à l'assemblée le bilan de la Société tel qu'il a été arrêté par le Bureau pour l'année 1864, au 31 décembre :

Recettes.

180 contributions annuelles	Fr. 1440 —
8 id. d'entrée	» 40 —
Abonnements et ventes de Bulletins, etc.	» 92 —
Total des recettes, ...	<u>Fr. 1572 —</u>

Dépenses.

Publication du Bulletin	Fr. 744
Frais pour la Bibliothèque	» 144
Ports et frais divers	» 122
Total des dépenses, ...	<u>» 1007 —</u>
Excédant des recettes pour 1864 (fractions omises)	Fr. 565 —
Solde actif, fin 1863	» 1375 —
Au 11 janvier 1865, la Société a en caisse	<u>Fr. 1940 30</u>

De cette somme il faut déduire, à ce jour, au-delà de fr. 1100 de notes payées pour 1864, dans l'année 1865, si l'on veut obtenir l'état réel des finances de la Société.

Après cet exposé, les comptes du Caissier sont adoptés; puis, sur la proposition de ce dernier, la finance de cotisation est conservée au même taux, afin de rendre possible la publication d'un second Bulletin dans l'année.

M. *Schnetzler* présente à l'acceptation de la Société comme membres effectifs :

MM. Henri Nestlé, chimiste à Vevey.

Guillaume Keppel, pharmacien à Vevey.

David Doret, architecte à Vevey.

M. *Ch. Dufour* présente encore au même titre :

M. Nicolas Garlot, de Morges.

Le Bureau prévient l'assemblée que deux places vacantes existent sur la liste des 50 membres honoraires accordés par le règlement. Il a reçu pour les occuper les présentations suivantes de :

MM. *Morlot* en faveur de M. Jaccard, au Locle.

Nicati, Dr id. M. F. Delessert, à Paris.

J. Delaharpe id. M. Rütimayer, prof^r à Bâle.

Il propose de ne pas ballotter la nomination de M. Jaccard, puisqu'il est membre effectif de la Société dès le 7 juin passé. Cette proposition est adoptée.

Ensuite des explications reçues, séance tenante, sur la présentation de M. F. Delessert, l'assemblée estime qu'ayant déjà admis dans une séance générale précédente M. Delessert, il ne peut pas être question d'un second ballottage, mais qu'il doit suffire d'inscrire aujourd'hui sa réception, en expliquant à M. Delessert que c'est par oubli que communication officielle de sa nomination et expédition de son diplôme, n'ont pas eu lieu en temps voulu.

M. Rütimayer est ensuite proposé par le Bureau, puis reçu unanimement membre honoraire de la Société vaudoise.

Le *Président* lit une fort aimable lettre que M. Sillig père lui adresse pour inviter la Société à accepter, après la séance de ce jour, une collation dans son jardin de Bellerive. Le *Secrétaire* a déjà accepté l'invitation, avec remerciements, au nom de la Société.

M. le docteur *Dor* lit une notice sur les variations de niveau des eaux du Léman. Il a déduit des observations limnimétriques faites sur divers points de la rive, les conclusions qui lui paraissent utiles. Son travail sera consigné au Bulletin.

A l'occasion de cette communication, un membre estime que pour donner à ces observations une certaine valeur comparative, il est nécessaire de tenir compte des courants du lac, souvent très prononcés, et des vents qui les influencent constamment. D'autres membres qui se sont déjà livrés à des recherches suivies sur ce point avouent avoir renoncé à leurs poursuites, tant les difficultés se multipliaient devant eux. En somme, la question est digne d'intérêt, l'Etat de Vaud est seul bien placé pour la faire étudier par ses agents; mais il ne faut pas se dissimuler que toutes les observations faites sont peut-être à refaire, en tout cas sont toutes à discuter, si l'on veut arriver à des conclusions exemptes d'erreurs. Les Bulletins de la Société renferment un certain nombre de communications sur le même sujet, auxquelles il sera bon d'avoir égard. (Voir les mémoires.)

M. le professeur *Schnetzler* entretient la Société des essais faits par lui pour étudier l'empoisonnement des végétaux, en répétant les expériences faites par d'autres observateurs et en les contrôlant. Il s'est surtout attaché à étudier l'action de diverses substances vénéneuses sur le sarcode végétal ou protoplasme. (Voir les mémoires.)

D'autres membres rappellent à cette occasion l'anesthésie et la rigidité produites sur certains végétaux par le chloroforme et l'éther.

M. *Davall* recommande pour l'usage habituel, la marmite de Papin, adaptée à nos cuisines, qui s'introduit de plus en plus en Suisse et en Allemagne. L'échantillon qu'il produit n'offre aucun danger et rend des services signalés par l'économie du combustible.

M. le docteur *Chausson* expose diverses pièces antiques trouvées près de Noville, à 3 pieds de profondeur, en-dessous d'un lit d'humus, mélangé de sable du Rhône, auquel succédait un lit de graviers lacustres. Cette dernière couche renferme de nombreux fragments de poterie et de tuiles, et quelques ossements. — La poterie est en serpentine grossière et grossièrement tournée; des fragments portent les traces du feu et le talc y a pris les reflets du mica jaune doré. L'un d'eux renferme un fragment de baguette de fer qui probablement servait d'anse. Un fragment de brique romaine se trouve au milieu de cette poterie. Les ossements recueillis sont : 1^o des dents du cheval domestique; 2^o un squelette presque entier d'homme trouvé couché sur la face, les bras écartés et étendus. Le crâne et la mâchoire inférieure sont assez bien conservés; la forme du premier est ronde. Tout indique que ces débris ne remontent pas au-delà de l'époque helvétique burgonde.

M. le professeur *Schnetzler* présente une petite *Emys europea*, qu'il élève depuis 2 ans. L'hiver elle s'engourdit en s'enfonçant sous l'eau du bassin qu'elle habite. Elle vit de petits escargots, dont elle paraît friande. Durant son sommeil elle maigrit beaucoup; l'été suivant elle reprend son embonpoint. Il y a quelques années on rencontra à plusieurs reprises cet animal, toujours de petite taille, sur nos rives; il paraît qu'il était alors l'objet d'une spéculation fréquente, car celle qui est sous nos yeux fut trouvée sur l'impériale d'un omnibus. D'autres petites *Emys* furent aussi trouvées, dit-on, à cette époque, dans la campagne Haldimand, près Lausanne.

Le même membre place sous les yeux de l'assemblée un pied de *Bunias orientalis* trouvé aux Toveyres, près Vevey. Cette plante n'appartient pas à la flore Suisse; aurait-elle été apportée ici, comme elle le fut autrefois près de Paris, par les Cosaques?

M. L. *Dufour* présente à la Société les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris depuis le 4 juin, c'est-à-dire pendant la série des jours beaux et très secs, avec forte bise, que nous traversons. On y voit que depuis vingt jours il y a sur le N.-O. de l'Europe une forte pression barométrique, remarquable par sa fixité. Des mauvais temps, avec diminution de pression, ont à plusieurs reprises traversé le N. de la Baltique et la Méditerranée sans entamer la région du N.-O. et du centre de l'Europe, où dominent les vents secs du N. et de l'E.

Le même membre entretient l'assemblée des observations qu'il a faites, durant ces dernières semaines, sur un des fils télégraphiques de Lausanne à Berne, aboutissant, à ces deux stations, à des plaques de terre spéciales. Quelques-uns des résultats constatés peuvent s'énoncer comme suit :

1^o Un galvanomètre, placé dans le circuit, accuse un courant variable quant au sens et quant à l'intensité.

2^o Les courants de la télégraphie ordinaire, circulant dans des fils parallèles à celui qui était en expérience, sont parfois dérivés par suite de l'isolement insuffisant des poteaux et viennent agir sur le galvanomètre. Ces courants de dérivation ont été observés et mesurés, ils provenaient tantôt des bureaux de l'administration fédérale, tantôt du fil destiné au service du chemin de fer.

3^o Ces dérivations sont toujours trop faibles pour être aperçues à l'aide des appareils télégraphiques ordinaires; mais elles produisent des effets très appréciables sur un galvanomètre sensible. Elles s'observent essentiellement dans les jours de pluie et lorsque les poteaux et les cloches en verre sont recouverts d'une couche d'eau conductrice.

4° De nombreux essais exécutés pendant des jours secs ont montré qu'alors les fils étaient complètement isolés les uns des autres.

5° Il y a des courants parfaitement indépendants des influences télégraphiques et dus à la combinaison de 3 causes : l'action chimique que subissent les plaques de terre situées aux deux extrémités du fil ; les différences locales de tension électrique, qu'offre le sol, aux deux stations ; les grands courants électriques terrestres en connexion avec les aurores boréales.

6° Ces courants sont variables d'un jour à l'autre et d'un instant à l'autre. La variabilité a surtout été grande le matin de 4 à 6 heures ; elle était ordinairement beaucoup moindre dans la soirée.

M. *Ch. Dufour*, professeur, rappelle que le père Secchi avait affirmé que tout orage d'une certaine étendue réagit sur l'état du magnétisme terrestre. Cette affirmation tour à tour niée et admise fut confirmée d'une façon inattendue par de Saussure, alors qu'il stationnait, par un orage épouvantable, sur le col du Géant et par un froid très vif. Dans la soirée qui précéda l'orage, le temps était magnifique et cependant d'énormes perturbations magnétiques se faisaient sentir sur la montagne. Le lendemain, 13 juillet 1788, éclata sur la France un orage des plus épouvantables, on compta 24 temples frappés de la foudre au même moment. Le père Secchi a donc bien vu, et de Saussure, qui mourut peu après cette observation, n'était pas influencé par elle.

M. *Guillemin*, ingénieur, entretint, il y a plusieurs mois, la Société des amorces électriques de son invention. (Séance du 17 mars 1864.) Ces amorces, composées d'un mélange de sulfure de cuivre et de chlorate de potasse, très inflammables fraîches, ne tardent pas à se détériorer : au bout de 6 à 8 mois elles cessent de prendre feu, de quelque façon qu'on les conserve.

Après de nombreux essais infructueux, M. Guillemin est arrivé à un meilleur résultat en cherchant à enflammer, non la matière inflammable, mais son enveloppe d'étain laminé, enduite elle-même d'une couche d'un mélange de sulfure d'antimoine et de chlorate de potasse. Le mélange s'enflamme et met le feu à l'amorce. Il est même parvenu à procurer par un seul courant plusieurs étincelles successives en disposant les fusées de façon à ce que la première partie interrompît complètement le circuit et que la résistance éprouvée par le courant allât en augmentant au fur et à mesure de l'explosion des mines que l'on voulait faire partir successivement.

M. *Cauderay* lit un second mémoire sur l'appointissage des aiguilles et des épingles au moyen du courant galvanique. (Voir les mémoires.)

SÉANCE DU 5 JUILLET 1865.

Présidence de M. Marguet père, professeur :

Messieurs *Henri Nestlé*, *Guillaume Keppel* et *David Doret* sont proclamés membres de la Société.

Le projet de révision du règlement présenté par le Bureau est mis en discussion et adopté.



MÉMOIRES.



SECOND MÉMOIRE

sur l'appointissage électro-chimique des fils métalliques,

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer, à Lausanne.

(Séance du 21 juin 1865.)

Le 7 décembre 1864, j'ai déjà eu l'honneur de communiquer à la Société vaudoise des sciences naturelles, un premier mémoire contenant la description d'un procédé électro-chimique qui pourrait être utilisé avantageusement dans l'industrie, pour former la pointe des épingles et des aiguilles. Déjà alors quelques milliers d'épingles avaient été aiguisés par ce procédé, et un certain nombre d'échantillons furent soumis à l'appréciation de Messieurs les membres de la Société. L'appointissage électro-chimique des épingles était donc un fait acquis; cependant, pour en trouver un emploi un peu général dans les fabriques, on attendait encore que le procédé fût applicable à l'aiguisage des aiguilles à coudre, c'est-à-dire aux fils de *fer* et d'*acier*.

La grande difficulté à vaincre dans l'appointissage des fils de fer ou d'acier plongeant dans un bain acidulé, résulte de la *passivité du fer*, c'est-à-dire de la propriété que possède ce métal d'être rendu plus ou moins inattaquable par les acides, dès qu'il est traversé par un courant électrique.

Lors des nombreux essais que je fis dans le but d'obtenir des pointes d'acier dans un bain acidulé, je remarquai que la pointe

était souvent renversée, la base du cône se formant à l'extrémité de la tige, tandis que le sommet se trouvait à peu près à la surface du liquide du bain.

Cette action contraire à celle obtenue sur les fils de laiton est facile à expliquer, car la passivité du fer doit se produire en raison de l'intensité du courant s'échappant par les surfaces du métal : or le courant s'échappant presque totalement par l'extrémité inférieure des tiges, cette partie doit nécessairement être protégée par le courant lui-même contre l'action corrosive des acides, ceux-ci attaquent au contraire les parties les plus rapprochées de la surface du bain par lesquelles le courant ne s'échappe qu'en faible quantité.

Pour combattre la passivité du fer, j'ai employé successivement les moyens suivants :

1° J'ai mélangé des fils de fer et de cuivre dans le même bain et les ai reliés au même pôle d'une pile, afin de produire dans les tiges un courant secondaire faible, lequel, en cheminant en sens inverse du premier, aurait pour effet de neutraliser en partie la passivité. Quelquefois j'ai obtenu des pointes parfaites ; mais souvent aussi je n'obtenais que le cône renversé décrit plus haut.

2° Les courants intermittents ont également été employés avec assez de succès. Dans un point quelconque du circuit j'introduis un mouvement d'horlogerie, lequel interrompt le courant environ 60 fois par minute ; ces interruptions ont pour but de suspendre par moments l'action des courants électriques et par conséquent la passivité qu'ils produisent, et de laisser aux acides le temps d'attaquer le métal dans les intervalles. Après chaque interruption il se produit aussi dans le circuit un courant inverse relativement au premier, lequel doit aussi contribuer à détruire la passivité.

3° Les moyens ci-dessus étant compliqués et ne donnant d'ailleurs que des résultats incomplets, j'ai cru devoir abandonner les acides *comme mordants*, pour employer essentiellement les sels. En effet, après un assez grand nombre d'essais, j'ai reconnu (avril 1865) que la passivité n'existe plus dans un bain salin, et que la petite quantité d'acide qui se dégage sous son influence est un mordant suffisant pour attaquer les aciers les plus durs, sans produire aucun des effets désignés en chimie sous le nom de passivité des métaux.

Le bain que j'emploie est une dissolution dans l'eau pure de 1 partie d'*alun-du commerce* et de 1 partie de *sel de cuisine* : cette dissolution peut être préparée à froid ; on l'obtient plus concentrée et par conséquent plus énergique, en faisant dissoudre les sels dans l'eau chaude.

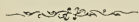
Quant aux différentes dispositions à prendre pour la réussite complète de l'opération, elles sont les mêmes que celles employées pour l'appointissage des fils de laiton déjà décrites dans mon premier mémoire.

Les pointes d'acier obtenues par le procédé électro-chimique ont une forme cônica parfaite et un degré de poli plus ou moins grand qui dépend, du reste, beaucoup de l'homogénéité du métal employé; il dépend aussi de la propreté des surfaces des tiges. Pour cette raison, un décapage à l'acide sulfurique, avant la mise au bain, produit toujours un excellent effet sur la forme des côtés ou surface du cône.

On peut obtenir avec l'acier comme avec le laiton toutes les formes de pointes nécessaires dans les arts et dans l'industrie. La trempe la plus dure n'arrête pas du tout l'action électro-chimique, laquelle, de son côté, n'enlève aucune des propriétés particulières à l'acier trempé.

L'action du bain salin combinée avec celle du courant électrique, dissout la quantité de métal nécessaire pour former la pointe; celui-ci fournit alors des chlorures qui se répandent dans le liquide, tandis que le charbon contenu dans l'acier reste adhérent à la tige sous forme de boue noire, qui prend en séchant une teinte gris-bleu. Peut-être ce moyen d'analyser la quantité de charbon que renferment les aciers pourrait-il être utilisé dans l'industrie.

Un fait remarquable que je crois devoir aussi mentionner ici, se passe lorsqu'on opère sur des fils de fer très pur, dans un bain de sel et d'alun très concentré. Dans ce cas il ne se forme aucune pointe, mais l'extrémité de la tige se divise en une masse de petits fils métalliques aussi fins que des cheveux, et au bout d'un certain temps l'extrémité de la tige ressemble parfaitement à un pinceau. Cette division n'a jamais lieu avec les fils d'acier, ou lorsque le fer contient une certaine quantité d'alliage métallique.



Applications industrielles de l'appointissage électro-chimique. Depuis la publication de mon premier mémoire, j'ai reçu de divers côtés des témoignages d'intérêt. Des particuliers, des professeurs, des industriels, des sociétés et même quelques gouvernements me les ont adressés. De tous côtés et en même temps on réclamait avec instances l'application du procédé à l'aiguillage des aiguilles ou des *fils d'acier*.

Maintenant, ensuite de mes dernières recherches, l'aiguillage des aiguilles par le procédé électro-chimique n'offre plus aucune difficulté; le peu de valeur des matières employées (le sel et l'alun) rendent ce procédé très peu coûteux et même d'un prix bien inférieur à l'aiguillage des épingles, pour lesquelles on doit employer l'acide nitrique. Encore quelques essais pratiques, et une transformation complète s'opérera dans cette industrie, des milliers d'ouvriers, dans le présent et dans l'avenir, seront, sans être

privés de travail, appelés à jouir des avantages hygiéniques que leur offre l'emploi de ce nouveau procédé, et de leur côté les fabricants y trouveront une notable économie.

Je me permettrai de citer ici, à l'appui de ces espérances, la traduction de quelques passages d'une lettre que m'écrivait, le 19 mai dernier, M^r le Docteur Beeg, commissaire de l'industrie pour la ville de Nuremberg, l'une des personnes qui se sont particulièrement intéressées au succès du procédé d'appointissage électro-chimique :

« Nous avons, m'écrit-il, contracté de grandes obligations envers vous en recevant vos communications. Les dernières pointes d'acier que vous nous avez envoyées sont vraiment si bien réussies, qu'il reste peu à désirer. D'après vos dernières indications, j'ai fait divers essais avec des fils d'acier et j'ai obtenu de très jolies pointes, dont je vous envoie un échantillon. J'avais avant tout pour but d'obtenir la preuve que l'on pouvait opérer par votre procédé les fils de fer et d'acier; ceci est maintenant un fait acquis, les pointes que vous m'avez adressées et celles que j'ai fabriquées moi-même d'après vos instructions, en sont une preuve incontestable. Maintenant c'est aux fabricants intelligents à mettre l'invention en voie d'exécution, et je suis persuadé que les obstacles qui se présenteront dans la pratique seront très facilement surmontés..... »

Une des plus grandes difficultés que les fabricants rencontreront dans l'application du procédé, sera sans doute la manière de fixer promptement les tiges dans le bain pendant l'opération; outre le mode d'appointissage en paquet déjà indiqué pour les épingles, dans mon premier mémoire, on pourrait aussi placer les tiges dans de longues pinces formées de deux lames de cuivre, ou bien encore les enfiler dans de fins fils métalliques après avoir percé les trous.

Voici encore quelques applications possibles du même principe à diverses industries.

J'ai essayé, par le procédé électro-chimique, de faire sur quelques limes usées l'opération connue sous le nom de *retaille*. Sans avoir jusqu'ici obtenu un succès complet, j'ai observé d'assez bons résultats; je suis persuadé que si la lime est opérée avant son usure complète, on pourra la rafraîchir avantageusement, c'est-à-dire aiguïser ses arêtes de façon à augmenter le mordant affaibli par le travail.

Il est bien probable aussi, lorsque le prix de l'électricité aura baissé et que son emploi sera plus répandu, que l'on emploiera ce moyen pour aiguïser des outils servant à de gros ouvrages; ainsi les outils de tailleurs de pierres, de mineurs, etc.; il suffira de recouvrir de cire les deux côtés des outils pour ne pas diminuer la largeur de la lame et de les placer dans un bain à côté de l'ou-

vrier, qui aurait toujours à sa portée des instruments bien tranchants sans donner du temps à l'aiguillage.

Dans mon premier mémoire, je signalais déjà l'application probable de ce procédé à la gravure; dès lors j'ai fait un grand nombre d'essais qui m'ont prouvé que cette propriété de l'électricité pourra rendre de grands services à cet art, soit pour les gravures sur cuivre, soit pour celles sur acier. J'ai été aidé dans mes recherches par M^r de Molin, qui m'a donné sur ce sujet des indications très précieuses.

La cause qui a rendu impossible jusqu'à ce jour la gravure en relief au moyen de l'eau forte (acide nitrique), provient de la morsure épâtée des acides qui rongent la base des reliefs, lesquels n'offrent plus alors assez de solidité et s'écrasent sous la presse de l'imprimeur. L'eau forte, pour cette raison, n'a pu être utilisée que dans les gravures en bas relief ou en creux. Par le procédé électro-chimique tel que je l'emploie, l'érosion est au contraire plus active au sommet des reliefs qu'à leur base, et cela à un tel degré, que la surface des *pleins* de la gravure diminue, et que les lignes fines disparaissent, avant que les lignes ou dessins plus forts soient achevés. Je crois cependant que cet obstacle pourra être surmonté en employant un verni plus solide et plus adhérent au métal et en faisant plusieurs retouches.

On a déjà essayé et même mis en pratique, un genre de gravure électro-chimique qui est souvent confondu avec celui que je propose, c'est celui qui consiste à placer la plaque à graver, reliée au pôle positif d'un élément, dans un bain de sulfate de cuivre, la morsure obtenue par ce moyen est bien différente de la première, l'action est aussi plus lente et ne pourrait pas être appliquée à la gravure sur *acier*. Cette différence d'action est due principalement à l'emploi de bains spéciaux et à une disposition particulière des deux électrodes dans le bain.

Le cercle des applications industrielles de cette propriété remarquable de l'électricité est donc encore assez restreint, mais bien des raisons me portent à penser qu'avec le temps il s'agrandira.



Note sur l'emploi de l'alcali volatil, contre la morsure des vipères
et la piqûre des insectes.

Par le docteur JOEL.

(Séance. du 17 mai 1865.)

Au moment où les touristes, botanistes, minéralogistes, géologues et entomologistes vont reprendre la blouse, la boîte et l'inévitable flacon d'alcali, il ne sera peut-être pas dépourvu d'intérêt de dire un mot à ce sujet.

En 1739, Richard Mead annonça dans une brochure sur les poisons, que le venin de la vipère rougissait la couleur bleue du tournesol et faisait effervescence avec les alcalis. C'était donc un acide qui, d'après les idées du temps, devait coaguler le sang. Dès lors rien de plus simple que le traitement : employez les alcalis!.... Peu d'années après le 23 juillet 1747, Bernard de Jussieu herborisant sur la butte Montmartre avec ses élèves, l'un d'eux fut mordu par une vipère, et le maître qui connaissait les travaux du physiologiste anglais, s'empessa de panser le jeune homme avec l'alcali. Il y eut de l'engourdissement, de l'enflure, des défaillances, etc., mais enfin le jeune homme guérit et la réputation de l'alcali fut établie...., si bien établie, qu'un siècle plus tard un autre savant naturaliste, M^r Constant Duméril, mordu par une vipère le 11 septembre 1851, dans la forêt de Senard, dut aussi sa guérison à l'ammoniaque.

De la morsure des vipères à la piqûre des insectes le pas dût être vite franchi. D'ailleurs la théorie fut promptement oubliée et l'alcali ne tarda pas à devenir une véritable panacée.

Cependant déjà en 1765, le grand physiologiste italien, Félix Fontana, publia son premier mémoire sur le venin de la vipère. Il établit d'abord que ce venin n'était ni acide, ni alcalin, mais qu'il avait les apparences physiques et certaines propriétés chimiques, d'une solution de gomme, puis il étudia l'action de ce poison et les moyens de le combattre. Ses expériences, variées à l'infini, offrent un très grand intérêt et résolvent plus d'une question que bien des gens qui ne l'ont pas lu, croient encore douteuses aujourd'hui.

Il constata l'inutilité absolue de l'alcali volatil. Bien plus, inspiré, dit-il, par le duc de Chaulmes, il inocula à des pigeons le venin de la vipère préalablement dissous dans une quantité égale d'ammoniaque liquide (alcali volatil). Les accidents furent identiques à ceux de l'intoxication simple, et même la mort arriva en

général plus rapidement, comme si, dit Fontana, l'alcali en donnant au venin plus de fluidité rendait son absorption plus facile et lui donnait une sorte de suractivité. Cette expérience fut répétée plusieurs fois en présence du physicien Darcet.

Mais la routine l'emporta bientôt, les travaux de Fontana sont à peine lus de quelques rares amateurs de curiosités scientifiques, et l'alcali est toujours l'antidote par excellence. On en use et on en abuse à tel point, que Mr le docteur Guyon, dans un mémoire lu à l'Académie des sciences le 26 septembre 1864, affirma avoir vu à la Martinique un individu qui, à la suite de la morsure d'un serpent, a bien évidemment succombé à l'empoisonnement par l'ammoniaque.

Cependant Fontana ne se borna point à cet ordre d'expériences ; il les varia à l'infini, et sans entrer ici dans des détails que chacun pourra lire dans l'original, nous nous contenterons d'ajouter qu'il constata l'inutilité de tous les moyens les plus usités, succion, cautérisation, incision, etc. L'amputation du membre mordu ne sauvait même à coup sûr ses cochons de mer, que si elle était pratiquée, au plus tard, 15 secondes après la morsure!...

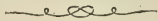
Dès les temps les plus anciens on a essayé de détruire ou de modifier sur place les venins et les virus. *Ustio expeditissimum auxilium*, ce mot d'ordre de Celse, est encore celui de tous les médecins. On a brûlé avec le fer rouge, brûlé avec les caustiques, brûlé avec les acides... et cependant Fontana avait déjà fait observer la rapidité de l'absorption et l'inutilité des cautérisations. Le venin déposé sous la peau, ne s'arrête pas une demi-seconde ; il entre dans le cours d'un ruisseau dont la marche est très-rapide puisque, d'après les expériences bien connues de Héring, une substance étrangère au sang ne met chez le cheval que 25 ou 30 secondes pour parcourir le cycle entier de la circulation.

J'ai fait une expérience que chacun peut répéter. J'ai inoculé par égratignure du vaccin au bras d'un enfant, et cautérisé immédiatement après avec le nitrate d'argent (pierre infernale). La pustule vaccinale ne s'est pas moins régulièrement développée au temps normal de son évolution.

Ainsi, en général, ne nous faisons point illusion ; on détruira bien rarement les venins sur place.

Mais aussi, ne nous effrayons pas inutilement. La morsure de la vipère n'est point mortelle dans notre pays. Fontana l'avait déjà prouvé. J'ai vu pour ma part deux personnes mordues par de belles vipères, guérir sans cautérisation, presque sans traitement et sans présenter des accidents trop alarmants.

Reste la question des insectes, qui fera peut-être l'objet d'une note subséquente.



QUELQUES OBSERVATIONS SUR LE NIVEAU DU LAC LÉMAN.

Par M. le docteur DOR.

(Séance du 21 juin 1865.)

Les variations du niveau de notre lac ont plusieurs fois déjà appelé l'attention des naturalistes suisses. En 1779, M. le colonel Mestrezat, de Vevey, fit établir en Plan une échelle sur marbre, graduée en pouces de Berne, en partant d'un zéro déterminé par les plus basses eaux de cette année, exceptionnelle sous ce rapport. Ce limnimètre un peu primitif existe encore aujourd'hui.

A partir de 1806, le directeur de la machine hydraulique de Genève établit un limnimètre dans le bâtiment de la machine et nota jour par jour la hauteur des eaux.

En 1817, M. Nicod-Delom, alors municipal à Vevey, et qui venait de publier une brochure sur l'exhaussement des eaux du lac, fit établir à Vevey un limnimètre sur la promenade du Rivage.

Le principe était le même que celui du limnimètre actuel; l'appareil se composait d'une bouteille flottante portant à son sommet une règle graduée. Le 0 arbitraire était au bas de l'échelle, divisée en pouces de Berne.

M. Nicod-Delom en établit environ 18 mois après (et non en 1843 comme le veut M. Burnier) un second à Ouchy et un troisième à Nyon, sur l'invitation du Conseil d'Etat.

C'est en 1820 que le général Dufour établit pour la première fois à Genève un point de repère fixe, en faisant sceller une plaque de bronze à 1 pouce au-dessous du sommet de la pierre à Niton, la plus avancée dans le lac. Cette pierre porte une barre de fer graduée, d'après laquelle est fixé le 0 du limnimètre du Grand Quai (8' 6" 6''' au-dessous de la plaque de bronze). [Voir Bibliothèque universelle de Genève, p. 44.]

En 1843, d'autres limnimètres furent établis à Chillon, Rolle et Coppet: celui de Chillon ne fonctionna jamais et les autres se dérangèrent bientôt, mais ils ne tardèrent pas à être réparés. Celui de Vevey seul fut complètement refait en 1846 et son zéro déterminé d'après le 0 de Genève et égalisé avec ce dernier.

En 1854, M. Burnier, de Morges, publia dans les Bulletins de notre Société, un travail sur les limnimètres du lac, et il constata qu'il n'y avait pas sur terre vaudoise deux de ces appareils qui marchassent ensemble.

Il établit alors, à Morges, une échelle graduée et un barreau en fer, scellé dans le roc et fixa le 0, non point comme à Genève, à 8' 6'' 6''' , mais à 3^m au-dessous de la plaque de bronze de Genève. Puis faisant déjà observer que les cotes de Genève sont en pouces de Roi et celles du canton de Vaud en pouces suisses, il réduisit le tout en centimètres afin d'obtenir un point de comparaison. Prenant ensuite les résultats d'une décade, 8 à 10 fois par an, dans chacun des limnimètres, et calculant la moyenne de ces moyennes, M. Burnier est arrivé à la conclusion que le 0 du limnimètre de Vevey est à 16^{cm},3 plus haut,

celui d'Ouchy	»	30, 7	»	bas,
id. de Morges	»	28, 7	»	haut,
id. de Rolle	»	48, 3	»	bas,
id. de Nyon	»	8, 1	»	bas,
id. de Coppet	»	1, 0	»	haut,
id. de Genève	»	22, 5	»	haut

que son zéro (3^m au-dessous de la plaque de bronze.)

Pour obtenir les chiffres ci-dessus, M. Burnier avait admis que le niveau moyen du lac est habituellement de niveau, ce qu'il faudrait encore prouver pour le lac depuis Coppet    Villeneuve, mais ce qui à coup sûr n'est pas exact de Genève, le courant du Rhône établissant une pente variable, suivant la masse d'eau et la rapidité de l'écoulement, pente pour laquelle, en comparant les limnimètres de Vevey et de Genève, j'ai trouvé le 1^{er} mars, 26^{mm}, et le 10 » 46^{mm}, différence que vous voyez sur le tableau né 2, en comparant les chiffres de Vevey et de Genève.

En outre, tous ces chiffres reposant (sauf ceux de Genève, Morges et Vevey) sur une donnée arbitraire, le moindre dérangement d'un quelconque de ces appareils rendrait tout à fait inutiles les chiffres obtenus.

Tel était en 1854 le triste état de nos limnimètres, tel je l'ai trouvé aujourd'hui lorsque j'ai voulu faire quelques recherches.

J'ai dû vous exposer ces faits pour me justifier, tout d'abord, en vous expliquant pourquoi, dans le second des tableaux que je vous présenterai, il y a si peu de concordance entre les diverses observations, puis parce que je crois qu'il est du devoir d'une société constituée comme la nôtre de faire cesser un pareil ordre de choses, en réclamant du Conseil d'Etat une échelle unique pour les différents limnimètres, et j'ajouterai avec des divisions en centimètres, pour pouvoir facilement comparer nos données avec celles de nos voisins de Genève.

J'arrive maintenant au but de mes quelques recherches.

Aux mois de février et mars derniers, l'on était occupé à travailler à notre nouveau quai. Les eaux à cette époque sont ordinairement

assez basses pour permettre tous les travaux que réclament sans cesse les constructions qui touchent le lac et que le gel a empêchées pendant l'hiver. Cette année, les eaux étaient extrêmement hautes; au 1^{er} mars, 11' 8" de plus que la moyenne des 10 dernières années, et 4' 2" de plus qu'en 1855 (les eaux les plus hautes des 10 dernières années); au 7 mars, 12' 8" de plus que la moyenne et 5' de plus qu'en 1855. Attendre était impossible, car tout ce qui était construit aurait été endommagé pendant l'été, il fallait absolument obtenir un abaissement du niveau du lac. La municipalité s'adressa à Genève et obtint qu'on enlevât sur une hauteur de 6" le barrage du Rhône au-dessus de la machine hydraulique. Cela eut lieu le 11 mars, après-midi; le 12 le limnimètre de Genève annonça une baisse de $\frac{5}{10}$ de pouce (plus de 3 lignes); le 13 une nouvelle baisse de $\frac{5}{10}$ de pouce. On obtint encore par la suite l'enlèvement, en 2 fois, de 13 autres pouces du barrage; en tout 19 pouces. A Coppet ce n'est que le 13 que le limnimètre baissa de $\frac{1}{2}$ pouce; à Nyon, le 13, $\frac{1}{4}$ de pouce; Rolle fait exception; à Ouchy, pas de différence (mais vous voyez dans la colonne de ce port que l'on ne marque pas les fractions); à Vevey enfin la baisse ne se fait sentir que le 15, et elle est de 8 lignes. Ainsi donc, une baisse immédiate à Genève qui se fait sentir successivement à Coppet et Nyon le second jour, et à Vevey seulement le quatrième jour. Voilà ce qui (malgré les seules exceptions de Rolle et d'Ouchy qui peuvent tenir à d'autres causes) me paraît suffisamment clair et démontré.

J'avoue toutefois que ces résultats, qui sont identiques pendant tout le mois, auraient plus de valeur si, au lieu de porter sur des différences journalières, j'avais pu comparer directement des chiffres. Je pourrais citer d'autres dates, montrer la progression régulière de la baisse des eaux, mais je ne veux pas abuser de votre indulgence et il me tarde d'arriver à des conclusions pratiques. Je renvoie aux tableaux I et II ceux qui désirent d'autres détails. Les cotes de Genève y sont réduites en pouces suisses.

La question du niveau du lac intéresse à la fois Genève, le canton de Vaud, la Savoie et toutes les rives du Rhône en-dessous de Genève.

Lors de la construction des nouvelles jetées de Genève, M. le général Dufour prétendit que le lac était une rivière à partir de Cologny et que les jetées n'auraient aucune influence sur le niveau du lac. L'événement justifia sa prévision, mais ce qui pouvait être vrai tant qu'on ne faisait que restreindre la sortie du lac en laissant un passage complètement libre et que les eaux pouvaient creuser davantage, ne l'est plus lorsqu'il s'agit d'un barrage complet comme celui de la machine hydraulique de Genève.

En effet, la baisse obtenue après le 11 mars est due seulement à l'enlèvement du barrage, car si elle tenait à une séche-

resse, une diminution de l'apport des diverses rivières, elle aurait été d'abord, ou tout au moins simultanément sensible au Bouveret, ce qui n'a pas lieu.

Genève est donc maîtresse de la position. Or s'il est important que les Genevois aient de l'eau, tant pour la machine hydraulique que pour les nombreuses concessions données sur le cours du Rhône à divers établissements industriels, s'ils ne doivent point, en enlevant les barrages, inonder les habitants des rives du Rhône, il importe aussi qu'ils ne puissent pas laisser refluer l'eau sur les 18 lieues de grève que le canton de Vaud possède de Villeneuve à la frontière genevoise. Nous nous hâtons de reconnaître que les Genevois ont été très complaisants pour obtempérer à nos demandes, et nous les en remercions, mais il nous semble qu'il s'agit ici de Gouvernement à Gouvernement d'une affaire de droit et non de rapports de complaisance, car l'exemple que j'ai choisi de notre quai est loin d'être seul et j'aurais pu vous citer plusieurs personnes qui ont été dans l'impossibilité de faire faire des réparations urgentes à leurs propriétés riveraines.

Je termine en demandant votre appui :

1^o Pour obtenir du Conseil d'Etat d'établir tous les limnimètres d'après une base unique, si possible avec des graduations en centimètres.

2^o Pour l'engager à étudier un mode de vivre à proposer aux Genevois.

Enfin, en dernier lieu, je crois qu'il importerait de rassembler les nombreuses mensurations limnimétriques enfouies dans les bureaux des péages, et qui, par exemple, pour Vevey, remontent à 1817, et de les faire publier, soit dans les Bulletins de notre Société, soit parmi les documents météorologiques de la Suisse.



MARS.

N^o I.

	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	Moy.	1865	Diff.
1	32,5	26,3	19,0	13,0	24,4	25,3	27,0	27,0	29,0	24,6	24,9	36,7	+ 11,8
2	32,5	26,0	18,9	13,1	24,2	25,7	27,4	26,8	29,0	24,7	24,8	36,7	+ 11,9
3	32,7	25,4	18,8	13,1	24,2	26,3	27,8	26,8	29,0	24,7	24,9	37,0	+ 12,1
4	33,0	24,7	18,8	13,1	24,2	27,0	28,3	26,5	29,0	24,9	24,9	37,2	+ 12,3
5	33,0	24,3	18,8	13,3	24,2	26,7	28,5	26,5	29,0	24,9	24,9	37,2	+ 12,3
6	33,0	24,0	18,7	14,2	24,3	26,7	28,5	26,2	29,0	25,2	24,9	37,5	+ 12,6
7	32,7	23,4	18,7	13,8	24,4	26,7	28,7	26,0	29,0	25,5	24,9	37,7	+ 12,8
8	32,6	22,7	18,9	14,0	24,9	27,0	28,8	25,8	29,4	26,0	25,0	37,5	+ 12,5
9	32,3	22,4	19,0	14,4	25,2	26,8	28,8	25,5	30,0	26,8	25,1	37,4	+ 12,3
10	31,9	22,0	18,9	14,0	25,3	26,7	28,8	25,5	31,0	27,0	25,1	37,5	+ 12,4
11	31,5	21,6	18,8	13,9	25,4	26,6	28,2	25,4	30,5	27,2	24,9	37,5	+ 12,6
12	31,1	21,2	18,7	13,7	25,5	26,5	29,0	25,2	30,5	27,4	24,9	37,5	+ 12,6
13	31,0	21,5	18,5	13,5	25,6	26,4	29,5	25,0	30,7	27,4	25,0	37,5	+ 12,5
14	30,6	21,5	18,5	14,0	25,8	26,5	29,7	24,6	31,7	27,5	25,1	37,5	+ 12,4
15	30,6	21,5	18,5	14,2	26,4	26,3	29,9	24,5	32,2	27,9	25,2	36,7	+ 11,5
16	30,4	21,6	18,5	14,4	26,5	26,7	29,7	24,2	32,7	28,0	25,2	36,7	+ 11,5
17	30,1	22,0	18,7	14,6	26,6	26,7	29,8	24,2	32,7	27,8	25,3	36,0	+ 10,7
18	30,0	22,3	18,9	14,9	26,9	26,7	29,8	24,0	32,7	27,8	25,4	35,7	+ 10,3
19	30,0	22,8	19,1	14,7	27,1	26,7	30,2	24,0	32,7	27,8	25,5	35,4	+ 9,9
20	29,9	23,3	19,2	14,9	27,2	26,7	31,7	24,0	32,7	28,0	25,8	35,0	+ 9,2
21	29,7	23,6	19,4	15,0	27,2	26,7	31,5	24,0	33,0	28,0	25,8	35,0	+ 9,2
22	29,9	23,9	19,5	15,2	27,4	27,3	32,7	23,8	32,5	28,1	26,0	34,6	+ 8,6
23	29,9	24,2	19,7	15,4	27,4	27,2	33,2	23,7	32,5	28,2	26,2	34,0	+ 7,8
24	30,2	24,2	20,0	15,5	27,3	27,3	34,0	23,7	32,7	28,4	26,3	33,7	+ 7,4
25	30,5	24,2	20,0	15,7	27,2	28,2	34,0	23,7	32,7	28,5	26,5	33,3	+ 6,8
26	30,5	24,4	20,3	16,0	27,2	28,5	34,0	23,5	32,8	28,8	26,6	33,0	+ 6,4
27	30,5	24,4	20,4	16,2	27,2	29,0	34,0	23,5	32,7	29,0	26,7	32,8	+ 6,1
28	30,5	24,4	20,3	16,4	27,2	29,0	34,2	23,5	32,7	29,0	26,7	32,5	+ 5,8
29	30,3	24,6	20,3	16,6	27,3	29,2	34,4	23,8	33,0	29,0	26,8	32,0	+ 5,2
30	30,0	24,5	20,3	17,0	28,4	29,5	35,0	25,0	33,0	29,1	27,1	31,0	+ 3,9
31	29,5	24,4	20,5	17,1	28,5	29,8	35,3	26,0	33,1	29,0	27,2	31,0	+ 3,8

MARS 1865.

N^o II.

	VEVEY.	OUCHY.	ROLLE.	NYON.	COPPET.	GENÈVE.
1	36,7	52	59 $\frac{1}{4}$	47	35	35,8
2	36,7	—	59 $\frac{2}{4}$	47 $\frac{1}{4}$	—	36,0
3	37,0	—	—	47	—	35,9
4	37,2	—	—	47 $\frac{1}{4}$	34	35,9
5	37,2	53	—	47	35	35,8
6	37,5	—	60	47	—	35,7
7	37,7	—	—	47 $\frac{1}{4}$	35 $\frac{1}{2}$	35,7
8	37,5	—	—	—	—	35,7
9	37,4	—	—	—	—	35,8
10	37,5	53	59 $\frac{3}{4}$	48 $\frac{1}{2}$	—	35,9
11	37,5	—	59 $\frac{2}{4}$	48 $\frac{1}{4}$	35 $\frac{1}{2}$	35,9
12	37,5	—	59	48	35 $\frac{1}{2}$	35,7
13	37,5	—	59 $\frac{1}{4}$	46 $\frac{3}{4}$	35	35,0
14	37,5	—	59 $\frac{2}{4}$	—	—	35,0
15	36,7	53	59 $\frac{3}{4}$	—	—	34,7
16	36,7	—	59 $\frac{2}{4}$	—	—	34,5
17	36,0	—	—	—	34 $\frac{3}{4}$	34,3
18	35,7	52	—	—	34 $\frac{1}{2}$	33,9
19	35,4	—	—	—	34 $\frac{1}{2}$	33,9
20	35,0	51	—	—	33 $\frac{3}{4}$	33,6
21	35,0	—	—	—	33 $\frac{1}{2}$	33,2
22	34,6	—	—	—	33	32,5
23	34,0	50	—	—	—	32,4
24	33,7	49	—	—	—	32,2
25	33,3	—	—	—	—	31,6
26	33,0	—	—	—	32 $\frac{1}{2}$	31,0
27	32,8	—	—	—	—	30,9
28	32,5	48	—	—	32	30,7
29	32,0	—	—	—	31 $\frac{1}{2}$	30,7
30	31,0	47	—	—	30 $\frac{1}{2}$	30,3
31	31,0	—	—	—	30	29,8

* Observations réduites en pouces suisses, à raison de 27^{mm} le pouce de Roi et 30 le pouce suisse.

A la Société des sciences naturelles du canton de Vaud.(Séance du 1^{er} février 1865.)

Monsieur le Président et Messieurs,

Vous m'avez adressé les *Cahiers d'agriculture à l'usage des écoles*, par MM. Carpentier et Prevost, afin que je vous présentasse un rapport sur cette publication.

Parler devant une compagnie telle que la vôtre d'un travail aussi modeste que celui dont il s'agit ici, aurait paru déplacé il y a une cinquantaine d'années; dans ces temps les sociétés savantes ne voulaient entendre que des travaux propres à faire reculer les bornes de la science. Aujourd'hui on veut bien encore ces travaux qui font la gloire de notre siècle, mais on veut aussi reconnaître le mérite de ces hommes qui souvent consacrent leur temps et leurs facultés pour répandre, nous aimerions dire pour *populariser*, les connaissances utiles et agrandir par là la richesse nationale. Déjà on constate avec joie que les sciences deviennent de plus en plus pratiques; mais si l'on ne veut pas se laisser aller à un extrême fâcheux, il faut que la pratique de son côté devienne plus scientifique. C'est sous ce dernier point de vue, Messieurs, que l'on doit une vive reconnaissance aux auteurs des cahiers d'agriculture. Il n'y a peut-être rien au monde qui soit fait selon la routine autant que l'agriculture, et rien ne semble plus facile que d'y remédier et d'introduire dans la pratique la raison du pourquoi, pour que la différence entre ceux qui marchent devant la charrue et ceux qui la suivent soit toujours évidente.

Les cahiers de MM. Carpentier et Prevost, si on pouvait faciliter leur introduction dans les écoles primaires, seraient un puissant moyen de familiariser les élèves dès leur jeunesse avec les principes sur lesquels reposent les travaux auxquels ils voient se livrer tout leur entourage. L'idée de ces Messieurs, ingénieuse en elle-même, est en même temps heureuse dans son application. On ne pourra plus raisonnablement objecter qu'on ne sait pas où trouver dans une école primaire le temps pour enseigner une branche nouvelle. En remettant ces cahiers entre les mains des élèves, on leur fournit une lecture utile; cette lecture sera faite avec un soin d'autant plus grand qu'ils sont prévenus qu'ils doivent répondre par écrit aux questions qui terminent chaque page et dont les réponses sont sommairement contenues dans l'alinéa

précédent. Ces réponses, il est vrai, ajoutent, vu la correction, au travail de l'instituteur, mais c'est un détail qui ne peut rien ôter au mérite des cahiers qui nous occupent.

Je me suis demandé ce que la Société des sciences naturelles pouvait faire dans l'intérêt de cette branche d'enseignement, qui serait si utile dans nos écoles primaires. Il me paraît, Messieurs, qu'il serait bon que vous voulussiez attirer l'attention du Département de l'instruction publique sur cette publication, et la lui soumettre, pour qu'il utilise la méthode proposée par MM. Carpentier et Prevost et qu'il profite du travail même de ces Messieurs. La rédaction dans toutes ses parties ne saurait pas convenir à notre agriculture; il faudrait y introduire des modifications exigées par les cultures particulières à notre pays.

MM. Carpentier et Prevost ont utilisé avantageusement les fourres des cahiers. Nous devons encore faire observer que l'on livre 100 cahiers de 20 pages chacun pour le prix de 40 fr., c'est-à-dire pour 40 c. le cahier. Au haut de chaque page se trouve un alinéa de texte et un questionnaire, les deux autres tiers de la page sont en blanc pour que l'élève puisse y faire les réponses par écrit. Avec un prix pareil, on est moins porté à la critique, qui ne pourrait du reste atteindre que le fini des dessins des couvertures. L'ouvrage de MM. Carpentier et Prevost est d'une utilité incontestable.

J.-J. LOCHMANN.



De l'influence des substances vénéneuses sur les plantes.

Par M. le professeur SCHNETZLER.

(Séance du 21 juin 1865.)

En 1824, deux savants genevois, MM. F. Marcet et J. Macaire-Prinsep, présentèrent à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, deux mémoires sur l'action des poisons sur les plantes. M. Marcet arrive à conclure :

- « 1^o Que les poisons métalliques agissent sur les végétaux à
- » peu près de la même manière qu'ils agissent sur les animaux.
- » Ils paraissent être absorbés et entraînés dans les différentes

» parties de la plante, et en altèrent et détruisent le tissu par leur pouvoir corrosif.

» 2^o Que les poisons végétaux, et en particulier ceux d'entre ces poisons qui sont démontrés ne détruire les animaux que par leur action sur le système nerveux, causent aussi la mort des plantes. Or, comme l'on ne peut guère concevoir que des poisons qui n'attaquent d'aucune manière le tissu organique des animaux puissent altérer celui des végétaux jusqu'au point de les tuer, au bout d'un petit nombre d'heures, il paraît très probable qu'il existe chez ces derniers êtres un système d'organes qui est affecté par certains poisons végétaux à peu près de la même manière que le système nerveux¹. »

M. Macaire, qui étend et complète les observations de M. Marcet, trouve que certains poisons sont absorbés dans la plante tout entière et que d'autres n'exercent leurs effets nuisibles qu'au moyen d'une action locale transmise d'une manière inconnue et par d'autres voies que les vaisseaux proprement dits, aux autres parties du végétal. L'auteur arrive à la conclusion que, sans altérer la vie d'une plante sensible, on peut agir directement sur l'organe quel qu'il soit, qui lui fait accomplir certains mouvements (*Mimosa*, *Berberis*, etc.); et sans être accusé de suppositions trop hardies, ne pourrait-on pas en inférer, que ces mouvements ne sont pas seulement dépendants des mêmes forces qui président à la nutrition du végétal².

Les conclusions que nous venons de citer et qui découlent d'un grand nombre d'expériences font entrevoir l'existence d'un élément organique chez les plantes et chez les animaux, sur lequel les poisons semblent agir de la même manière.

L'anatomie végétale n'a pas découvert de nerfs chez les plantes, mais les recherches faites pendant ces dernières années sur les tissus végétaux et animaux établissent toujours davantage l'existence d'une substance commune aux deux règnes.

Dans la division du règne animal que les zoologistes désignent sous le nom de *Protozoaires*, le corps des animaux se compose principalement d'une substance molle, contractile, que Dujardin a nommé *sarcode*. Une des propriétés les plus remarquables de cette substance est une certaine mobilité, une certaine fluidité spontanée qui se manifeste par un mouvement particulier, s'opérant au sein de la matière. Chez quelques animaux, les *Rhizopodes*, par exemple, la matière molle du corps semble s'écouler

¹ F. MARCET. *De l'action des poisons sur le règne végétal*, Genève 1824.

² MACAIRE-PRINSEP. *Mémoire sur l'influence des poisons sur les plantes*, Genève 1824.

dans différentes directions sous la forme de prolongements filiformes appelés Pseudopodes. A l'aide d'un bon microscope on aperçoit dans ces prolongements de véritables courants, grâce à la présence de petites granulations suspendues dans la matière.

L'étude des tissus végétaux nous démontre qu'il existe dans les cellules vivantes des plantes une matière analogue, si non identique avec le Sarcode. Cette matière semi-fluide, azotée, que les botanistes désignent sous le nom de *Protoplasma*, présente les mêmes courants granulaires que nous observons dans le Sarcode des animaux inférieurs; la chaleur, les courants électriques, les réactifs chimiques, produisent sur les deux substances les mêmes effets. La plupart des physiologistes sont aujourd'hui tellement convaincus de l'identité du Sarcode avec le Protoplasma, qu'ils ont rayé le nom de Sarcode et l'ont remplacé par celui de Protoplasma¹.

Quoique nous possédions les belles recherches de Cohn, d'Unger, de Schultze, de Hæckel, etc., qui nous font voir l'action de différents réactifs chimiques sur le Protoplasma, il m'a semblé intéressant d'examiner l'influence exercée par les poisons employés par MM. Marcet et Macaire; j'ai examiné en outre la Nicotine et des solutions titrées de chlorure de sodium. Les plantes sur lesquelles l'action de ces substances a été essayée ont été choisies dans des divisions bien différentes du règne végétal. Au mois de mars j'avais placé au fond d'un bocal une algue d'eau douce, le *Chætophora elegans*, Roth, que l'on trouve en grande quantité sur les pierres des bassins d'eau, où elle forme des masses mammelonnées, d'un vert clair. Bientôt l'eau de la partie supérieure du bocal fut teinte en vert par des milliers de spores qui s'étaient échappées des cellules de la plante qui garnissait le fond. Ces spores nagent dans l'eau en tournant sur leur axe et en décrivant une spirale en avançant; quelquefois c'est un simple mouvement de culbute ou de rotation. Ordinairement ce mouvement ne s'observe que le matin; cependant les premiers jours je l'ai observé jusqu'après 5 heures du soir. Les spores de *Chætophora* sont de forme ovoïde; à l'extrémité pointue on aperçoit, lorsque le mouvement se ralentit, quatre filaments très déliés qui forment les organes moteurs de la spore. Il est bien connu que ce ralentissement du mouvement vibratile peut être obtenu avec une faible solution d'opium ou d'iode; j'ai obtenu le même effet avec une solution étendue de chlorure de sodium. Les spores du *Chætophora* se montrent composées d'une masse de Protoplasma colorée en vert et renfermant de petites granulations en mouvement.

¹ MAX SCHULTZE. *Das Protoplasma der Rhizopoden und der Pflanzenzellen*. 1863.

A. KELLIKER. *Icones histologicæ*, p. 3, 1864.

Les filaments vibratiles me semblent composés de la même substance. Dans la même goutte d'eau dans laquelle nageaient vivement les spores d'algue se mouvaient également de nombreux infusoires (Kerona, Trachelius, Paramecium, etc.). On pouvait donc d'un seul coup d'œil observer l'action des poisons sur le Sarcode et le Protoplasma. Des solutions de sulfate de cuivre, d'acide arsénieux, la teinture d'iode, le chlorure de sodium ($5 \text{ pr } \frac{0}{0}$, $2 \text{ pr } \frac{0}{0}$, même quelquefois $1 \text{ pr } \frac{0}{0}$) arrêtent le mouvement en produisant une contraction, une sorte de coagulation du Protoplasma, des spores et des infusoires. Tantôt ce sont les plantes, tantôt les animaux, qui meurent les premiers; Trachelius trichophorus, Ehrb. résistait ordinairement plus longtemps que les spores d'algues. La nicotine produisit un effet très rapide; le mouvement s'arrêta très brusquement sans qu'il y eût une altération bien sensible dans l'aspect du Protoplasma; la mort semblait ici survenir de la même manière que dans les nerfs empoisonnés par certaines matières toxiques, par exemple le Curare, sans qu'il y ait altération bien sensible dans le tissu nerveux.

Les poils urticants des orties forment un objet très propre à l'étude de l'action des substances vénéneuses sur le Protoplasma. Ces poils forment, comme on sait, une grosse cellule arrondie à la base, se prolongeant sous forme d'un tube cône terminée par un bouton creux. Dans les plantes en pleine végétation on voit le Protoplasma couler sous forme d'un courant en spirale, entraînant dans sa matière fluide de nombreuses granulations.

Sous l'influence d'une solution de sulfate de cuivre, le courant de Protoplasma s'arrête, le liquide se coagule et se divise en une série de globules en forme de chapelet.

Une solution de chlorure de sodium de 2 pour cent produit une contraction très forte, la matière liquide forme un ruban échancré au bord; tout mouvement cesse.

La nicotine arrête très brusquement le courant de Protoplasma en le transformant en une pulpe granuleuse.

Une solution d'acide arsénieux produit un effet frappant; le liquide se fige pour ainsi dire et présente bientôt une certaine rigidité. Ce fait nous explique une observation faite par M. Macaire: Des tiges de *Berberis vulgaris* furent plongées dans une solution étendue d'acide arsénieux; après trois heures les étamines des tiges plongées avaient perdu la propriété de se rapprocher du pistil, mais il était remarquable qu'elles étaient raides, retirées en arrière, dures, et ne pouvaient être changées de place qu'en les arrachant. Les feuilles de Mimosa se comportent de la même manière. (Macaire, loc. cit.)

Il me semble résulter des quelques observations qui précèdent que les plantes meurent sous l'influence des poisons de la même manière que les animaux inférieurs dont le corps se compose

principalement de Sarcodé. Dans les deux cas, chez la plante et chez l'animal, le poison produit dans la matière vivante (le Protoplasma), des changements qui détruisent sa contractilité et la faculté de se mouvoir. Les plantes et les animaux inférieurs se ressemblent par un grand nombre d'actes de leur vie; cette analogie s'étend donc encore à la manière dont ils meurent sous l'influence des poisons.



ROC POLI ET STRIÉ DE CHILLON.

Terrasses diluviennes du bassin du Léman.

Par J. DELAHARPE, docteur.

(Séance du 15 mars 1865.)

La voie ferrée de Lausanne à Bex, pour franchir le défilé de Chillon, dut s'insinuer en tranchée, entre la nouvelle route placée en amont et l'ancienne route couronnant l'escarpement de la rive du lac. En face de l'entrée du donjon, la voie se trouvait séparée de l'ancienne route par un tertre allongé et étroit, haut d'une douzaine de pieds au plus. Le voyageur passant en wagon voyait à peine de sa place et fort obliquement, l'entrée du château. Pour démasquer celle-ci, on vint d'abaisser le tertre intermédiaire, d'enlever le roc qu'il renfermait et d'abaisser la couche de terre qui recouvrait celui-ci. Ce petit travail mit au jour, à l'extrémité orientale du tertre, une surface de roc, inclinée au S. de 50 degrés environ, qui portait les traces les plus évidentes et les plus nettes de l'action des anciens glaciers. Son poli, dans une assez grande étendue, se montrait éclatant, d'aspect gras et dans le plus bel état de conservation possible. Les stries qui la sillonnaient étaient nombreuses et de dimensions très variées; quelques-unes étaient d'une délicatesse remarquable; d'autres, régulièrement accidentées et tremblées, semblaient sortir de l'atelier du graveur.

La roche qui portait ces empreintes si fraîches est un calcaire gris-bleuâtre, très dur et très compacte, veiné de spath calcaire ; il se prêtait donc à merveille à conserver les traces du burin colossal qui la polissait et la burinait.

Une portion cependant de la surface polie n'avait point l'aspect décrit : son poli était effacé et remplacé par une surface grenue et matte, sur laquelle se dessinaient encore quelques stries plus grossières. En comparant cette portion à sa voisine, on pouvait étudier sur un même bloc, d'un côté la détérioration produite par les agents chimiques et physiques sur le poli glaciaire, de l'autre, ce même poli parfaitement conservé et préservé de l'action de ces agents.

La différence d'aspect des deux surfaces polies ne pouvait évidemment pas s'expliquer sans admettre qu'à l'époque où le glacier cessa de recouvrir le roc poli, des débris tombés de la montagne ou du glacier, s'étaient arrêtés sur la surface intacte et l'avaient recouverte jusqu'à aujourd'hui. Les portions de la roche qui n'eurent pas cet avantage furent exposées à l'action des agents atmosphériques et en conservèrent les traces telles que nous les voyons.

Ces agents durent être ceux-là seuls dont l'atmosphère est le véhicule. Rien n'indique que les eaux du lac y aient jamais pris la moindre part ou aient immergé le roc poli. Leur action ne se fût pas limitée à une partie de la surface polie. Les dimensions restreintes, la forte inclinaison, l'uniformité de surface, ne permettent pas de supposer que cette table ait pu demeurer sous l'eau sans qu'elle y fût tout entière. Cette impossibilité est surtout évidente dès qu'il s'agit des eaux d'un grand lac et d'une rive incessamment battue par la vague¹.

Lorsque les eaux du lac recouvrent pendant quelque temps les cailloux de la rive, on sait assez qu'elles déposent sur eux un

¹ On peut étudier tout à l'aise, non loin de Lausanne, sur la rive du lac, l'action érosive des eaux du lac agitées par la vague, s'exerçant sur les roches les plus variées. Cette action est entièrement différente de celle observée à Chillon. Les blocs calcaires battus et baignés par les eaux offrent des surfaces plus ou moins évidées, creusées, affouillées par l'action dissolvante de l'eau. Les inégalités qui en résultent sont très arrondies en forme de sinus, de coupes, de trous ou de fossettes. Sur les roches veinées de spath, les filons moins attaquables, font saillie en bosse. Le roc de Chillon n'offrait rien de pareil ; la surface altérée partout continue à celle qui ne l'était pas et au même niveau qu'elle, était simplement dépolie, nullement enlevée. Nous n'avions donc sous les yeux que l'effet des pluies, du gel ou des frottements du sol remanié.

Je ne parle du reste ici que de l'action des eaux du lac sur les roches et non de celle des torrents alpins, de ceux surtout qui descendent des glaciers. J'ai tout lieu de croire que chez ces derniers la faculté dissolvante est réduite à sa plus faible puissance.

enduit craieux, gris-jaunâtre, qui, en se desséchant, devient très-dur¹. La vague aidée du frottement des graviers enlève cet enduit, mais non sans user aussi les surfaces battues. Si le roc de Chillon avait jamais été plongé sous l'eau du lac, on devrait, de deux choses l'une, ou bien le trouver encore aujourd'hui recouvert de l'enduit lacustre, ou bien, s'il en était dépourvu, constater les traces de l'érosion produite par la vague, qui aurait enlevé à la fois l'enduit et une partie du roc lui-même.

Or j'ai dit que sur les portions dépolies les grosses stries se voyaient encore et que la surface n'était point enlevée.

J'insiste sur ces faits, parce qu'ils peuvent servir à fixer une date importante dont l'incertitude laisse une grande marge aux divagations hypothétiques; je veux surtout parler ici de l'époque où se formèrent les nombreuses terrasses diluviennes du bassin du Léman.

Tous ceux qui ont parcouru les flancs de ce bassin ont constaté l'existence de terrasses sablonneuses et graveleuses situées à diverses hauteurs au-dessus de la surface actuelle des eaux. Plusieurs d'entr'elles ont été décrites comme des rivages formés par la vague du Léman, puis abandonnés par elle. Ces esplanades, de puissance très variée, sont situées à toutes les hauteurs depuis le niveau actuel du lac jusqu'au sommet du Jorat et au pied du Jura. Toutes sont plus élevées que le roc poli de Chillon. On pourrait aisément, au moyen des niveaux successifs qu'elles fournissent, établir une échelle de la décroissance des eaux du Léman et la faire remonter fort loin dans le temps et fort haut dans l'espace. Sans grand effort d'imagination on en conclurait qu'il fut une époque post-glaciaire où notre lac et ceux du pied du Jura ne formaient qu'une même nappe, recouvrant la plaine Suisse; qu'alors la cluse du fort de l'Ecluse, au-dessous de Genève, n'était pas ouverte, etc. etc. La roche polie de Chillon s'élèverait contre ces déductions hardies; car elle démontrerait que depuis le moment où le glacier cessa de la polir et de la burriner, les agents atmosphériques l'atteignirent seuls et qu'elle resta préservée du contact des eaux du lac. Cette roche n'étant élevée que de 20 à 25 pieds au-dessus du niveau des eaux actuelles, il en résulte que *depuis la disparition du grand glacier du Rhône, le niveau du Léman n'a pas dépassé cette limite de 20 pieds.*

Il y a plus; on doit en conclure tout aussi rigoureusement que les diverses terrasses diluviennes notées sur les escarpements de nos rives n'appartiennent pas aux phénomènes lacustres ou modernes, mais bien aux accidents de l'époque glaciaire, et n'ont

¹ Cet enduit est formé de matières organiques, résidus de petites conferves, d'infusoires, de bacillaires, etc., mêlées de limon très fin, puis desséchées.

rien à faire avec le niveau des eaux du bassin. Cette conclusion n'est pas sans importance au point de vue des modifications que le sol actuel a subies chez nous, durant l'époque quaternaire. Peut-être concourra-t-elle à établir qu'entre l'époque glaciaire et l'époque actuelle il n'y a pas de limites positives, mais bien une transition insensible.

Ces conclusions ont soulevé des objections, je ne sais trop pourquoi : donnons-leur un moment d'attention, moins pour leur importance, qu'afin d'éviter le reproche de précipitation, trop mérité chaque jour en questions pareilles. On a prétendu que le roc de Chillon était situé dans une anse très protégée contre l'action des vagues. L'objection n'est pas sérieuse ; il suffirait d'en appeler à une carte cantonale quelconque pour prouver qu'il fait partie d'un vrai promontoire et que ce promontoire, peu prolongé il est vrai, est situé entre deux anses, celle de Grand-Champ au sud et celle de Veytaux au nord. Entre ces deux baies, le cap de Chillon se termine par le rocher, à peu près isolé, sur lequel fut bâti le donjon. En arrière de ce rocher se place immédiatement le roc poli, dont la hauteur, au-dessus des eaux du lac, égalait à peu de chose près celle du rocher à son sommet. En sorte qu'au temps où les murs crénelés étaient inconnus sur cette plage, le roc poli était aussi bien exposé aux vagues du sud et de l'ouest que le rocher terminal lui-même ; et que personne n'eût songé à voir une anse là où les constructions modernes seules en créent l'apparence.

Le roc poli n'était point abrité au temps jadis contre la grande vague de l'ouest. Tout ce que l'on peut objecter à cet égard est que la surface polie ne présentait directement sa face qu'à la vague, toujours plus faible, du sud, tandis qu'à celle de l'ouest et du sud-ouest elle opposait sa tranche. Mais cette circonstance, loin de la soustraire au déblaiement des vagues, favorisait plutôt celui-ci, puisque les débris glaciaires ou autres fixés sur cette surface y eussent été attaqués tantôt de flanc et tantôt de front, dès que le niveau du lac se fût élevé à leur hauteur.

Mais on a été plus loin, et on a affirmé carrément qu'un dépôt glaciaire mélangé de gros blocs de même nature, c'est-à-dire striés et polis, recouvrait et garantissait la roche de Chillon, jusqu'au moment où elle fut attaquée par la mine. La réfutation peut être expéditive et inattaquable, puisque l'état des lieux étant totalement modifié aujourd'hui, il n'est plus possible de recourir au contrôle des faits ; mais a-t-elle la moindre vraisemblance ?

Comme la localité m'est fort bien connue et que mes souvenirs datent de l'enfance, j'ose en parler pertinemment.

Avant que la route actuelle eût été déplacée et que la voie ferrée existât, cette route, arrivée devant le pont levis de Chillon, décri-

vait une courbe uniforme pour s'approcher de l'entrée du donjon. Cette courbe, en demi-cercle, circonscrivait, du côté de la montagne, un préau planté de quelques arbres et parfois converti en jardin. Un mur de soutènement, haut de 6 à 7 pieds, bordait la route du côté du verger. Le sol de celui-ci était modérément incliné du côté du lac et la route affectait la même pente.

Lorsque le chemin de fer vint tracer son ornière en face du portail de Chillon, il coupa la courbe dont j'ai parlé à ses deux extrémités et détacha ainsi un segment de sphère dans lequel la couche polie se trouvait renfermée. Celle-ci, fortement inclinée, était à peine recouverte de quelques pouces de terre végétale, mêlée aux débris de la montagne, dans sa partie supérieure, tandis que dans sa partie inférieure, où elle arrivait au niveau de la route, elle gisait sous quelques pieds de la même terre, mélangée de cailloux plus gros et de même nature. La tranchée du chemin de fer permettait de constater sans difficulté aucune cette disposition du sous-sol. Sous le tablier de la route, et plus bas sous le sol du jardin qui sépare celle-ci du lac, la roche polie existe sans doute, mais inabordable et enfouie sous la terre. C'est là tout ce qu'il est possible d'affirmer sans quitter le terrain de l'observation ; le reste est poésie.

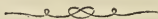
Notons à cette occasion qu'à Chillon les stries glaciaires sont dirigées dans le sens de la vallée du Rhône et semblent partir de la Dent du Midi. Ainsi donc, sur les flancs d'une large vallée, la masse glaciaire conserva un mouvement général unique, et s'avança tout d'une pièce, comme le font nos glaciers modernes.

On n'a point encore, je crois, suffisamment étudié, dans le bassin du Léman, la position des nombreuses surfaces polies ou striées, eu égard aux masses en mouvement qui les ont produites. Toutes celles qui ont été observées jusqu'ici sont du plus au moins inclinées au sud-est, dans le sens général de l'inclinaison des couches de la contrée. Celles, en petit nombre, qui se rapprochent de l'horizontale, sont presque partout recouvertes d'un lit de marnes compactes, jaunâtres ou bleuâtres, sous lequel se conservent les surfaces striées ou polies. Les surfaces polies, inclinées à l'est ou au sud-est, n'ont jamais été, que je sache, trouvées recouvertes de ces marnes. Toutes les fois que le sol offrit en arrière des masses polies ou striées ou des éperons latéraux, des concavités, des évasements ou des surfaces inclinées en sens opposé, les marnes glaciaires, avec leurs cailloux polis, ne manquèrent pas de s'y accumuler en nivelant le sol et comblant ses infractuosités.

Les roches striées qui restèrent recouvertes par les boues que le glacier appliquait sur elles, ont en outre conservé, au moins dans le fond de leurs stries, des vestiges de la marne qui les a recouvertes, vestiges dont il est très difficile de les dépouiller. Or

comment peut-il se faire que le roc de Chillon ne conservât dans ses fissures aucune trace de ces marnes, alors qu'il est démontré que la vague du lac ne l'a point non plus lavé jadis? Nouvelle preuve, si elle était nécessaire, que le glacier a laissé les surfaces usées à nu, telles que nous les retrouvons aujourd'hui, et qu'après lui les eaux du lac n'ont point été appelées à modifier son œuvre.

On s'étonnera peut-être qu'une surface polie ait pu conserver son lustre gras et ses stries fines, sans être protégée jusqu'à nos jours par les marnes glaciaires, comme par un vernis épais. Le roc de Chillon ne serait pas l'unique exemple du contraire; il y a peu de mois, je citais dans le numéro précédent du Bulletin, celui du roc poli de Corbeyrier, conservé sous des débris ordinaires de montagne, sans le concours de la moindre parcelle de marne.



RAPPORT POUR L'ANNÉE 1864, sur les collections géologiques et minéralogiques du Musée cantonal.

(Séance du 15 février 1865.)

Monsieur le Directeur de l'Instruction publique,

Mon premier soin en entrant dans les fonctions de conservateur, que j'acceptai le printemps passé, fut de faire retenir par le menuisier et le serrurier les portes de toutes nos armoires, qui pour la plupart ouvraient ou fermaient avec difficulté; puis de munir chaque meuble d'un numéro, de façon à pouvoir mettre aux clefs des numéros correspondants et réunir celles-ci dans un *meuble à clefs*. C'est dire que les améliorations matérielles ont d'abord attiré mon attention.

Puis je m'occupai à distribuer plus logiquement les Minéraux, Roches et Fossiles, dans les deux salles dont j'ai la direction. Il y avait des uns et des autres dans chacune; et la collection de minéraux, qui n'avait pas été revue depuis une trentaine d'années au moins, occupait une place exagérée relativement à son importance,

tandis que les autres avaient été successivement condensées et n'offraient plus aucun espace pour les intercalations devenues nécessaires. Ensuite d'un sérieux examen, et après en avoir conféré avec mon prédécesseur et ami, M. Ph. Delaharpe, voici l'arrangement général auquel je me suis arrêté :

1^o Réunir tous les *minéraux* et *roches* dans la *Salle de minéralogie*, qui contiendra ainsi :

- I. La collection générale des minéraux.
- II. Une collection de minéraux du pays, que j'ai commencée.
- III. La collection systématique des roches.
- IV. Les collections spéciales de roches classées par ordre géographique, série qui se continuera dans les meubles à tiroirs de la salle adjacente, qui me sont dévolus.

2^o Consacrer la *Salle de géologie* toute entière aux *fossiles*, qui constituent déjà maintenant les collections suivantes :

- I. Collection générale des terrains.
- II. Id. nationale des Alpes.
- III. Id. id. du Jura.
- IV. Id. des ossements fossiles.
- V. Id. des plantes fossiles.

Pour arriver à ce résultat, j'ai dû retenir en entier la collection de minéraux classée dans le temps par M. Lardy, d'après un système dont on avait perdu la clef depuis sa mort. Ce travail était urgent, soit en lui-même, soit pour gagner de l'espace, et c'est celui auquel j'ai voué tout le temps dont je pouvais disposer au printemps 1864. J'ai été utilement secondé en cela par un de mes étudiants d'alors, M. W. d'Etzel, de Francfort. Ce travail de longue haleine est loin d'être achevé, mais l'arrangement général est fait, l'espace gagné, les gradins tous reblanchis à la chaux et chaque subdivision porte une étiquette générale, qu'on pourra fixer aux vitrines lorsque le classement définitif sera terminé. Reste maintenant la longue et difficile tâche de la détermination des espèces, indispensable par suite de la disparition de plusieurs volumes de catalogues, que je n'ai pu retrouver; puis l'élimination de beaucoup de doubles, et enfin l'arrangement définitif des échantillons gardés sur des planchettes blanchies à la chaux, qui porteront l'étiquette de chaque minéral.

L'espace une fois obtenu dans les vitrines de la grande salle, j'y ai transporté et classé géographiquement la plus grande partie des *roches*, qui se trouvaient dans les tiroirs de la salle de géologie, et spécialement celles du Jura et des Alpes suisses. Le reste ne pourra suivre que lorsque les fossiles qui sont dans la salle de zoologie auront pu rejoindre leurs congénères dans la salle de géologie. C'est là un travail que j'ai commencé cet automne, mais qui me donnera encore beaucoup à faire, parce qu'il faut en

même temps déballer et intercaler beaucoup de fossiles provenant des récoltes de ces dernières années.

Dans tous ces changements je m'applique autant que possible à laisser intactes les collections organisées par mon prédécesseur, qui a du reste approuvé toutes les modifications apportées, et qui continue à travailler au Musée quand sa pratique de médecin lui en laisse le loisir.

Les collections qui me sont confiées ont du reste subi peu d'augmentations cette année. A part quelques achats de fossiles et minéraux des Alpes vaudoises, valaisannes, bernoises et schwytzoises, faits avec votre autorisation, je n'ai absolument rien à signaler que trois dons peu considérables :

1^o Un beau cristal de Feldspath, de grande dimension, donné par M. *Paul Burnier*, ministre.

2^o Quelques minéraux et quelques fossiles du midi de la France et d'Espagne, donnés par M. *René Guisan*, ingénieur.

3^o Une Trilobite rare, de Bohême, donnée par M. *Marc Dufour*, étudiant.

Voici à ce sujet, M. le Directeur, comment je comprends le développement de nos collections : A part des occasions spéciales et particulièrement avantageuses, je ne crois pas qu'il faille acheter beaucoup d'objets étrangers, mais je pense qu'il vaut mieux employer toutes nos ressources à compléter de plus en plus nos collections nationales. C'est là ce qu'on demande à un petit musée comme le nôtre. Les séries étrangères pourront nous venir en dons ou être obtenues par des échanges, contre les produits du pays, mais pour ces échanges il faut des doubles et beaucoup de travail *matériel*. Or le conservateur ne peut pas consacrer assez de temps au Musée pour en faire même la dixième partie; d'autre part le préparateur actuel est entièrement accaparé par la zoologie, qui a assez de besogne pour occuper tout son temps, et d'ailleurs ses aptitudes sont toutes de ce côté. Dans mon opinion il faudrait pour bien faire avoir un second préparateur, spécialement attaché aux collections inorganiques. J'espère que l'avenir réalisera ce desideratum important.

Agréez, etc.

E. RENEVIER, *professeur*,
conservateur de géologie et minéralogie.

NOTICE

SUR L'INFLUENCE DE LA VITESSE DES TRAINS EN MARCHÉ

sur les cordes vibrantes.

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer de la Suisse occidentale.

(Séance du 15 février 1865.)

Le 6 février 1865, je me trouvais dans le fourgon à bagage d'un train partant de Lausanne pour Neuchâtel; dans le même fourgon il y avait aussi deux pianos.

Lorsque le train fut en marche, je touchai par hasard quelques-unes des touches de l'un des pianos, qu'un employé avait ouvert, mais elles ne rendirent aucun son. Ce fait me frappa et lorsque le train s'arrêta à la première station, je les touchai de nouveau, et, à mon grand étonnement, elles rendirent leur son naturel. Le train se remit en marche et en continuant mes essais voici ce que j'observai :

Au moment du départ, toutes les touches rendaient parfaitement justes leurs notes respectives, mais à mesure que la vitesse du train augmentait les tons des notes basses devenaient moins perceptibles et disparaissaient même complètement, en suivant une progression régulière de bas en haut, croissant avec la vitesse; et, au moment où le train était lancé avec une vitesse d'environ 60 kilomètres à l'heure, les notes basses jusqu'au *sol* du troisième octave étaient complètement muettes, tandis que le *la* suivant était très distinct, ainsi que toutes les notes suivantes. Si la vitesse du train avait encore augmenté, il est bien probable que le son de quelques notes suivantes aurait encore été totalement affaibli.

Lorsque nous arrivâmes à la première station, le train ralentit peu à peu sa marche, et le son des notes redevint successivement perceptible à mesure que la vitesse diminuait, et lorsque la note la plus basse du clavier, qui était un *la*, recouvra sa sonorité, le train marchait à peu près comme une voiture lancée au galop.

Le train s'arrêta aux 17 stations situées entre Yverdon et Neuchâtel, et 17 fois je constatai le même phénomène à double, c'est-à-dire à l'arrivée et au départ.

Le second piano du fourgon donnait un résultat parfaitement identique au premier.

D'abord j'attribuai ce silence des notes basses au bruit produit par le mouvement du train, lequel aurait couvert les sons des notes, mais après quelques observations, je dus abandonner cette supposition.

Je fis par exemple fermer les portes du fourgon; elles ne fermaient pas hermétiquement, il est vrai, cependant le bruit qui venait du dehors diminua considérablement, mais rien ne fut changé dans les sons des notes, pas une seule de plus ne se fit entendre.

Deux employés se trouvaient aussi dans le même fourgon, nous appliquâmes tour à tour l'oreille contre les parois, sur les touches, sous la table d'harmonie à quelques centimètres des cordes, il nous fut impossible de percevoir aucun son dans la série de notes que j'ai indiquée plus haut.

De plus, je remarquai que la différence du bruit entre un train cheminant à grande vitesse et un train cheminant comme une voiture lancée au galop n'est pas très grande, souvent même le bruit me parut plus fort lorsqu'on ralentissait un peu brusquement, ce qui provient du choc des tampons, de l'action des freins ou des roues qui patinent sur les rails, etc. Eh bien! au milieu de tout ce bruit, à chaque arrêt, la note la plus basse des deux pianos était parfaitement sonore, de même qu'au départ, jusqu'à ce que le train eût acquit une certaine vitesse.

Peut-être fais-je erreur, c'est possible, quoi qu'il en soit, lorsque je descendis du fourgon à Neuchâtel, j'étais convaincu que la propriété de propagation des ondes sonores diminue en raison de la vitesse à laquelle sont soumis les corps qui les produisent.

Si le train cheminait avec une vitesse de 340 mètres par seconde, la solution serait bien simple, car dans ce cas l'oreille de l'observateur serait constamment en dehors des ondes que le train laisserait en arrière, comme un bateau à vapeur laisse derrière lui l'onde qu'il soulève; mais un train faisant 60 kilomètres à l'heure parcourt 1000 mètres par minute, soit environ 17 mètres par seconde. Il faut donc admettre que les sons graves cheminent ou se transmettent plus lentement que les sons aigus, ou bien que le courant d'air modifie la courbe de propagation des ondes, qui dans ce cas formeraient une traînée longue, une ellipse allongée, se rapprochant même beaucoup de la ligne droite.

Si des expériences subséquentes concordent avec mes observations, on pourra établir un appareil peu coûteux et léger, composé

d'une série de cordes avec des longueurs calculées de manière à pouvoir constater, par la cessation du son, avec quelle vitesse on chemine. Au lieu d'une gamme on aurait des cordes de 40, 45, 50, 55 kilomètres à l'heure.

En combinant les indications de ce procédé avec celles du baromètre, l'aérostation pourrait aussi s'en servir avec avantage.



NOTE SUR CERTAINS GALETS DES BORDS DU LAC DE GENÈVE.

Par C.-T. GAUDIN.

(Séance du 15 février 1865.)

On rencontre parfois sur les grèves de notre lac des galets calcaires dont la surface est plus ou moins parsemée de petites excavations. Ces trous ou cavités ont été attribués à l'action de l'eau, à une dissolution inégale de la matière calcaire.

Après avoir examiné le galet que j'ai l'honneur de soumettre à la Société, je me suis convaincu qu'il faut attribuer à d'autres causes l'aspect singulier qu'il présente. Il a 7 centimètres de longueur sur 4 de largeur. La stratification est perpendiculaire au plan du galet et dirigée dans le sens de sa longueur. Chaque face porte une trentaine d'enfoncements de 10 à 15 millimètres de longueur sur 4 à 6 de largeur. Sur l'une des faces ils sont placés sur plusieurs rangs, côte à côte, et dirigés dans le sens de la longueur du galet, et dans le sens par conséquent de la stratification. Sur l'autre face la plupart des trous affectent la même direction, mais il en est qui sont placés obliquement ou perpendiculairement aux premiers.

Frappé de la forme lenticulaire ou elliptique qu'affectent tous ces trous, j'en ai d'abord pris le relief au moyen de la cire à cacheter et j'ai pu m'assurer que tous ces reliefs, sans exception, rappellent la partie obtuse d'une amande; cette forme régulière et aplatie ne saurait être accidentelle; on ne peut l'attribuer à une pression latérale que le galet aurait subie, puisque des trous de même forme affectent des directions différentes.

Le fait que les pholades et d'autres mollusques marins, aussi bien que certaines espèces d'*Helix*, ont l'habitude de perforer les

roches calcaires par des moyens qui sont encore mal connus, ce fait me paraît donner la clef du phénomène qui nous occupe. Il est probable que ce galet trouvé à Cour, et d'autres pareils remarqués précédemment par MM. Delaharpe père et fils, ont été perforés par les jeunes anodontes qui habitent notre lac, principalement du côté de Cour et de l'étang des Pierrettes. Les cavités moulées présentent assez exactement la forme d'une petite anodonte qui se serait enfoncée dans la roche en la perforant, peut-être pour y prendre le calcaire nécessaire à sa coquille.

Je prends la liberté d'engager les membres de la Société qui rencontreraient des galets pareils à vouloir bien les recueillir en notant la localité. Peut-être arrivera-t-on à résoudre le problème dans le sens que je viens d'indiquer.



Note sur les courants électriques naturels circulant sur les lignes télégraphiques,

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer de la Suisse occidentale.

(Séance du 1^{er} mars 1865.)

Dans la soirée du 19 février 1865, mon jeune frère, chef du bureau des télégraphes à la gare de Berne, observa sur les lignes télégraphiques des courants constants d'électricité atmosphérique, assez remarquables par leur intensité et leur marche.

Ils se produisirent en premier lieu pendant 15 minutes consécutives sur la ligne d'Olten à Berne, de 9 h. 20 à 9 h. 35 du soir.

Sur celle de Berne à Bienne, de 9 h. 30 à 9 h. 40.

Entre Berne et Fribourg de 9 h. 35 à 9 h. 43.

Et, enfin, sur celle de Berne à Thoune de 9 h. 32 à 9 h. 50.

Leur intensité variait entre le 26^{me} et le 30^{me} degré; c'est à peu près l'intensité des courants employés pour la transmission des dépêches.

J'ai appris dès lors que ces courants avaient aussi été observés vers le soir du même jour, à la Chaux de Fonds, et que le bureau du télégraphe fédéral de Berne, dont les fils sont placés sur les

mêmes poteaux que ceux des chemins de fer, avait vu également ses lignes parcourues par des courants constants, le même soir, entre 9 et 10 heures.

Ces courants provenaient très probablement d'un nuage orageux cheminant lentement de l'ouest à l'est.

Sauf la présence d'aurores boréales, ces cas là sont très rares. Depuis 10 ans je n'ai observé que deux fois des courants atmosphériques constants, sur les lignes, pendant des orages, tandis que les courants ou plutôt les décharges électriques, semblables à celles d'une bouteille de Leyde, sont régulièrement observées à chaque orage et à chaque coup de tonnerre.

La différence entre les effets de ces deux courants est très grande; les premiers possèdent toutes les propriétés des courants galvaniques, comme eux ils sont constants et aimantent le fer doux d'une manière constante et ne franchissent jamais un espace, quelque petit qu'il soit, s'il n'y a pas contact métallique. Il m'est arrivé même une fois de transmettre sans difficulté une dépêche en manipulant avec la poignée antérieure d'un levier-clef d'appareil, pendant que le fil était chargé.

Les seconds, c'est-à-dire les décharges instantanées que l'on observe dans les fils lorsqu'il tonne ont au contraire tous les caractères de la foudre, des décharges de la bouteille de Leyde ou de la machine électrique à plateau en verre. Ils sont instantanés et produisent une aimentation de très courte durée; ils franchissent les espaces sans conducteurs métalliques en produisant des étincelles, et ce coup caractéristique semblable à l'éclat d'une capsule.

Il se produit donc évidemment dans la nature un phénomène, un travail, qui transforme l'électricité atmosphérique naturelle en électricité galvanique semblable à celle de nos piles, ou qui produit la seconde par l'action directe ou indirecte de la première, ou d'un autre agent physique.

Puisque au moyen de la bobine d'induction on transforme déjà l'électricité dynamique en électricité statique, il n'y aurait rien d'étonnant que par inversion on parvint à produire le contraire, c'est-à-dire l'électricité dynamique au moyen de l'électricité statique, en puisant aux sources naturelles le fluide nécessaire.

Les courants constants des lignes télégraphiques, cités plus haut, sont une preuve que cette transformation a déjà lieu dans la nature.



ÉNUMÉRATION
DES
MOUSSES NOUVELLES, RARES ET PEU CONNUES
DES ENVIRONS DU MONT-BLANC

découvertes et recueillies

Par V. PAYOT, naturaliste à Chamounix.



(Séance du 5 avril 1865.)

L'énumération que je publie aujourd'hui n'est qu'un aperçu de la florule du Mont-Blanc, circonscrite par un périmètre de 200 kilomètres tracé autour du massif. Mes recherches dans cette région n'ont point été infructueuses. Les mousses comptent un grand nombre d'espèces rares ou peu connues et quelques espèces nouvelles soit pour l'Europe centrale, soit pour les Alpes, soit même pour la science. Ces dernières figureront dans le supplément à la *Bryologia europea*, ainsi que dans la nouvelle édition du *Synopsis muscorum*.

Je dois à Mr le comte F. Castracane, de Rome, l'avantage d'avoir pu faire, sous sa direction, plus ample connaissance avec les diatomées de notre contrée. Grâce à l'obligeance de cet éminent micrographe, je puis présenter aux savants 150 espèces de cette famille, recueillies dans nos fontaines et nos cours d'eau.

Je n'ai point fait mention ici des altitudes, des sols, de l'époque de la fructification et des localités, me réservant de les faire figurer dans le *Guide du Botaniste* que je prépare.

Pour abrégé j'ai indiqué, après chaque nom, les espèces recueillies avec leurs fruits par *fr.*, les espèces stériles par *st.* Les espèces communes sont désignées par le chiffre 1 ; les moyennement répandues par 2 et les rares par 3.

Chamounix, le 24 janvier 1865.

V. PAYOT.

GYMNOSTOMUM rupestre, Schwg. fréquent en fruits.

v. *compactum*, Schp. 2. id. id.

ANÆCTANGIUM compactum, Schp. — v. *rubra*, N. — à tiges et feuilles rougeâtres. 2.

WEISSIA fugax, Hedw. 2.

crispula. — v. *nigrita*, Schp. 3. — fr.

CYNODONTIUM gracilescens, Schp. 2. — *Dicranum*, Web. et Mohr.

TREMATODON ambiguum, Hornsch. 3. — fr.

DICRANELLA crispa, Schp. 2. — fr.

curvata, Schp. 3. — fr.

DICRANUM falcatum, Hedw. 2. — fructifie rarement.

Blyttii, Schp. 3. — fr.

strictum, Schleich. 3. — bel état de fructification.

Sauteri, B. et Schp. 3. — fr.

albicans, B. et Schp. 2. — fr.

elongatum, B. et Schp. 3. — fr.

Schraderi, Schwg. 3. — fr.

FISSIDENS minutulus, Sulliv. ? 3. — fr.

ANACALYPTA latifolia, Nees et Hornsch. 3. - v. *pilifera*, Schp. - fr.

DIDYMODON flexifolium. 2. — st.

denticulatum, Schp. in litt. 1862. Espèce nouvelle, bien caractérisée, n'ayant de rapport avec les *Didymodon* que par le tissu cellulaire. — 3.

DISTICHIMUM inclinatum, B. et Schp. 3. — fr.

DESMATODON latifolium, B. et Schp. — v. *glaciale*, Schp. 2. — fr.

v. *muticum*, Brid. 2. — fr.

BARBULA mucronifolia, Schwg. 2. — fr.

aciphylla, B. et Schp. 3. — fr.

GRIMMIA anodon, B. et Schp. 2. — fr.

apiculata, B. et Schp. (la plus rare du genre). 3. — fr.

torquata, Grevill. 1. — st.

elatior, B. et Schp. 2. — fr.

sulcata, Sauter. 3. — fr.

mollis, B. et Schp. 2. — st.

elongata, Kaulf. 2. — fr.

uniculor, Grevill. 3. — fr.

alpestris, Schleich. 3. — fr.

atrata, Mülichof. 3. — fr.

RACOMITRUM sudeticum, B. et Schp. 2. — fr.

ORTHOTRICHUM saxatile, Schp. in litt. 2. — fr.

ENCALYPTA commutata, Nees et Hornsch. 2. — fr.

rhabdocarpa, Schwg. 2. — fr.

apophysata, Nees et Hornsch. 2. — fr.

DISSODON Frælichianum, Grevill. 2. — fr.

TAYLORIA serrata, Schp. 3. — fr.

splachnoïdes, Hook. et Tayl. 3. — fr.

- TETRAPLODON** *angustatum*, B. et Schp. 3. — fr. — N'avait été trouvée qu'en Suède.
- WEBERA** *longicolla*, Hedw. 2. — fr.
Ludwigii, Schwg. 3. — fr.
v. gracilis, 3. — fr.
albicans, Schp. 2. — fr.
v. glacialis, Schp. 2. — fr.
- BRYUM** *imbricatum*, Schwg. — fr. — plus souvent st. — 3.
cirrhatum, Hopp. et Hornsch. 2.
Muhlenbeckii, B. et Schp. 3.
Duvallii, Voif. in Sturm. — fr. — plus souv^t st. 3. — fr.
turbinatum, 2. — st.
v. Schleicheri, Schp. in litt. 3. — st.
- MNIUM** *lycopodioides*, Schwg. 3. — fr.
spinulosum, B. et Schp.; n'avait été trouvé qu'en Allemagne. 3. — fr.
- CATOSCOPIUM** *nigratum*, Schp. 3. — fr.
- AULACOMNIUM** *palustre*, v. *imbricatum*, Schp. 3. — fr. Ressemble beaucoup au *A. turgidum*, Sch., de Suède, confondu avec lui, jusqu'à ce qu'un nouvel examen l'ait ramené à *A. palustre*.
- TIMMIA** *megapolitana*, Hedw. 2. — fr.
austriaca, Hedw. 3. — fr. n'est indiquée que dans un très petit nombre de localités.
- ATRICHUM** *angustatum*, B. et Schp. 2. — fr.
- OLIGOTRICHUM** *hercynicum*, DC., 3. — fr.
v. mayor, nobis. Paraît une véritable espèce caractérisée par sa tige couchée, presque rampante, longue de 3 à 5 cent.; ses feuilles peu charnues, linéaires, ondulées, larges, peu serrées et surtout, par la taille de l'opercule, du double plus allongé que dans le type.
- POLYTRICHUM** *sexangulare*, Hopp. 2.
- BUXBAUMIA** *indusiata*, Brid. 3.
- NECKERA** *Menziesii*, Hook. et Wils. in Drummond. Musei Americ.
 Rare espèce trouvée une seule fois en Allemagne : les échantillons qui se trouvent çà et là dans les herbiers proviennent d'Amérique. Serait avec peine considérée comme européenne, sans la découverte que j'ai faite de cette nouvelle localité.
- PTERYGOPHYLLUM** *lucens*, Brid. 2. — fr.
- MYURELLA** *fulacea*, Schp. 3. — st.
- LESKEA** *nervosa*, Myr. 3. — fr.
- PSEUDOLESKEA** *atrovirens*, B. et Schp., 2. — fr.
v. brachyclados, Schp. 2. — st.
catenulata, B. et Schp. 3. — st.
- HETEROCLADIUM** *dimorphum*, B. et Schp. 1. — fr.

- PTERYGYNANDRUM *filiforme*, Hedw. 1. — fr.
 v. heteropterum, 1. — fr.
- LESCUREA *striata*, B. et Schp. 2. — st.
 v. saxicola. 2. — st.
- ORTHOTHECIUM *intricatum*, B. et Schp. 3. — st.
 rufescens, B. et Schp. 2. — fr.
- HOMALOTHECIUM *philippeanum*, B. et Schp. 2. — fr.
- PTICHODIUM *plicatile*, Schp. 3. — st.
- BRACHYTHECIUM *salebrosum*, Schp. 2. — st.
 glareosum, B. et Schp. 2. — fr.
 collinum, B. et Schp. — fr.
 v. julaceum, Schp. in litt. 1862. Nouvelle variété. 3. — fr.
 Starkii, B. et Schp. 2. — fr.
 glaciale, B. et Schp. 2. — fr.
 plumosum, B. et Schp. 2. — fr.
 Payotianum, Schp. in litt. 1862. Nouvelle espèce, inédite,
 dont on ne sait que faire, parce qu'elle est toujours
 stérile. 3. — st.
- BRACHYTHECIUM ? sp. incert. 3. — st.
- EURHYNCHIUM *crassinervium*, Schp. 2. — st.
 Vaucheri, Lesq. — *Hypnum Heuflerii*, Juratzscka. — *Hyp-*
 num pallescens, P. Beauv. — 2. — st.
 piliferum, B. et Schp. 2. — fr.
- PLAGIOTHECIUM *pulchellum*, Schp. 2. — fr.
 nitidulum, B. et Schp. 2. — fr.
- AMBLYSTEGIUM *fluviatile*, *v. fallax*, Schp. in litt. 1862. Variété nou-
 velle. 3. — st.
 subtile, B. et Schp. 3. — fr.
- HYPNUM *Halleri*, Linn. fils. 2. — fr.
 stellatum, Schrb., et *v. protensum*, Schp. 2. — fr.
 aduncum, Hedw. 1. — fr.
 fluitans, Dillen., *v. purpurascens*, Schp. 2. — fr.
 revolvens, Swartz. 2. — fr.
 pallescens, Schp. 2. — fr.
 fastigiatum, Brid. 2. — fr.
 calichroum, Brid. 2. — fr.
 arcuatum, Lind. 3. — st.
 v. foliatum, Schp. in litt. 1862. Variété nouv. 3. — st.
 palustre, *v. julaceum*, Schp. 2. — fr.
 alpestre, Schp. — *v. maximum*, Schp. in litt. 1862. 2. — fr.
 molle, Dicks. 3. — fr.
 ochraceum, Turn. 3. — fr.
 v. tenue, Schp. in litt. 1862. 3. — st.
 giganteum, Schp. 2. — fr.
 sarmentosum, Wahlemb. 2. — fr.
 stramineum, Diks. 3. — st.

- ANDRÆA *alpestris*, Schp. 3. — fr.
rupestris, 3. — fr.
 v. *grimsulana*, 3. — st.
nivalis, Hook. 2. — fr.

Diatomées de la vallée de Chamounix.

- CYCLOTELLA *Kuetzingiana*, Thwaiter.
astræa, Ehrb.
punctata, Sm.
- MELOSIRA *Ræseana*, Raben. — *Orthosira spinosa*, Sm.
nivalis, Sm.
angulata, Sm. — *Orthosira angulata*, — *Coscinodiscus*.
- CAMPILODISCUS *costatus*, Grunow.
 » v. *hibernicus*, Grunow.
noricus, Ehrb. — *C. punctatus*, Bleitsch.
spiralis, Kuetz. — *Surirella spiralis*, Kuetz.
- SURIRELLA *linearis*, Sm.
biseriata, Ehrb.
ovata, Kuetz.
minuta, Brebiss.
pinnata, Sm.
- EPITHEMIA *turgida*, Grunow.
sorex, Kuetz.
ventricosa, Kuetz.
zebra, Ehrb. — *Eunotia zebra*, — *Navicula zebra*,
argus, Ehrb.
 » *alpestris*, Sm. Raben.
occellata, Ehrb. — *Eunotia ocellata*, Ehrb.
- EUNOTIA *arcus*, Ehrb.
monodon, Ehrb. — *Himantidium arcus*, Grunow.
- HIMANTIDIUM *gracile*, Kuetz. — *Eunotia uncinata*, Ehb.
pectinale, Dill. Kuetz. — *Eunotia depressa*, Ehrb.
undulatum, Sm.
majus, Sm. — *Eunotia pectinalis*. v. *majus*. Raben.
bidens, Sm. — *Eunotia bigibba*, Kuetz.
exiguum, Ehrb. — *Eunotia exigua*, Brebiss.
triodon, Perty.
minutum, Raben.
- CYMBELLA *cuspidata*, Kuetz.
epithimoides, Rabenorst.
gastroïdes, Kuetz.
 » v. *helvetica*, Kuetz.
maculata, Kuetz.
 » v. *major*. — *Æ. lunella*, Rabenorst.

- CYMBELLA** *flexella*, Kuetz.
COCCONEMA *cistula*, Hump. — *Cymbella minor*, Ag. *Gomphonema parvum*, Sm.
pachycephalum, Raben. — *C. cymbiforme*, Rabenorst.
lanceolatum, Sm.
ENCYONEMA *cæspitosum*, Kuetz.
AMPHORA *minutissima*, Sm.
ovalis, Kuetz., Rab. — *Navicula amphora*, Ehrb.
affinis, Kuetz.
COCCONEIS *placentula*, Ehrb.
fasciata, Ehrb.
Thwaitesii, Sm.
diaphana, Sm.
ACHNANTHES *exilis*, Kuetz.
DENTICULA *tenuis*, Kuetz.
minuta, Sm.
sinuata, Sm.
ODONTIDIUM *hiemale*, Lynb., Sm.
mesodon, Kuetz. — *Fragilaria mesodon*, Ehrb.
FRAGILARIA *mutabilis*, Sm. — *Odontidium mutabile*, Sm.
Harrissonii, Sm.
construens, Ehrb. — *Staurosira construens*, Ehrb.
virescens, Ralfs. — *Fragilaria pectinalis*, Ehrb.
undata, Sm.
capulina, Desmaz.
DIATOMA *elongata*, Ag. — v. *vulgare*.
tenue, Ag.
SYNEDRA *lunaris*, Ehrb.
longissima, Sm.
pulchella, Kuetz.
Vaucheriae, Kuetz.
ulma, Ehrb.
amphyrrhynchus, Ehrb.
delicatissima, *Synedra gracillina*, Sm.
radians, Kuetz.
» v. *debilis*, Raben.
» v. *tenuissima*, Raben. — *Synedra debilis*, Kuetz.
Gallionii, Bory. — *Navicula Gallionii*, Bory.
AMPHIPLEURA *pellucida*, Kuetz. — *Frustulia pellucida*, Kuetz.
TRYBLIONELLA, *angustata*, Sm.
gracilis, Sm.
acuminata, Sm.
NITZSCHIA *amphyoxis*, Ehrb. — *Eunotia amphyoxis*, Ehrb.
» v. *elongata*, Raben. — *Navicula vivax*, Sm.
parvula, Sm.
Sygmoïdea, Raben. — *Bacillaria Sygmoïdea*, Nitzsch.

- NITZSCHIA *Brebbissonii*, Sm. — *Synedra armoricana*, Kuetz.
tenuis, Sm.
minutissima, N.
sigma, Kuetz. — *Synedra sigma*, Kuetz.
- NAVICULA *pygmea*, Kuetz.
oculata, Brebiss.
gibberula, Kuetz.
ambigua, Ehrb.
rynchocephala, Kuetz.
affinis, Ehrb.
firma, Kuetz.
cryptocephala, Kuetz.
dicephala, Raben.
binodis, Ehrb.
serians, Brebiss.
elliptica, Kuetz.
 » *v. extensa*, Sm.
- PINNULARIA *major*, Raben. — *Navicula major*, Kuetz.
gibba, Ehrb. — *Navicula*, Kuetz.
lata, Brebiss. — *Navicula*, Kuetz.
viridis, Ehrb.
stauroneiformis, Sm.
peregrina, Ehrb.
radiosa, Kuetz.
viridula, Kuetz.
acuminata, Sm.
directa, Sm.
acuta, Sm. — *P. amphyoaxis*, Ehrb.
acrosphaeria, Raben.
mesolepta, Sm.
divergens, Sm.
interrupta, Raben. — *P. Rabenhorstii*, Ralfs.
stauropteris, Raben.
- STAURONEIS *phœnicentoron*, Nitz., Raben. — *Cymbella phœnic.*
linearis, Ehrb.
anceps, Ehrb.
dilatata, Sm.
scalaris, Kuetz. — *Pinnularia scalaris*, Raben.
- SCHIZONEMA, Ag. — *Collectonema*, Sm.
vulgare, Thwaites. — *Collectonema vulgare*, Sm.
neglectum, Raben. — *Collectonema*.
subcohærens, Thwaites.
- GOMPHONEMA *tenellum*, Kuetz.
dichotomum, Kuetz.
vibrio, Ehrb.
capitatum, Ehrb.

GOMPHONEMA *constrictum*, Ehrb.

geminatum. Ag. — Diomphala clava.

acuminatum, Ehrb. — Gomphonema trigonocephala, Eh.

olivaceum, Lynbg. — G. Berkeley, Ralfs.

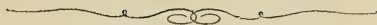
intricatum, Kuetz.

MERIDION *circulare*, Grunow. — Merid. vernale, Ag. — Echinella.

constrictum, Ralfs. — Eumeridion, Kuetz.

TABELLARIA *florculosa*, Roth., Kuetz.

TETRACYCLUS *lacustris*, Ralfs. — Striatella Thienemannii. Ehrb.



LISTE DES OUVRAGES RECUS

du 4 janvier au 5 juillet 1865.

Séance du 4 janvier 1865.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoissienne*, année 1864, n° 12.

De la Société d'histoire naturelle de Brünn : *Verhandlungen des...*, 2^{me} vol., 1863.

De la Société royale de physique et économique à Königsberg : *Mémoires de...*, année 1863, 1^{re} et 2^{me} partie.

Séance du 18 janvier 1865.

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de...*, septembre et octobre 1864.

Séance du 1^{er} février 1865.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoissienne*, 6^{me} année, 1865, n° 1.

De la Société pour l'étude de la nature à Mannheim : *30^{me} rapport annuel de*, etc., pour 1864.

De l'Académie royale de Bavière, à Munich : *Rapport des séances*, 1864, cah. II.

Du prof^r Dr C. Bruch, à Francfort sur Mein : *Le jardin zoologique ; journal d'acclimatation*, 5^{me} année, nos 8 à 12, 1864.

De la Société d'histoire naturelle de Steiermark : *Mémoires*, etc. 1^{er} et 2^{me} cah., 1864. Grätz.

Société d'histoire naturelle à Carlsruhe : *Mémoires de*, 1^{er} cah. avec planches, 1864.

De l'Académie royale suédoise des sciences, à Stockholm : *Bulletin*, vol. 20, et *Tables météorologiques*. 1 vol. 4^o.

De l'Institut impérial et royal de géologie, à Vienne : *Annuaire de....*, vol. XIV^{me}, nos 2 et 3, 1864.

De l'Académie impériale des sciences à Pétersbourg : *Bulletin de....*, t. V, nos 3 à 8; t. VI, nos 1 à 6; t. VII, nos 1 et 2.

De l'Institut géologique des Indes : a) *Rapport annuel*. b) *Mémoires*, vol. III et IV.

Séance du 15 février 1865.

De la Société des sciences naturelles d'Offenbach : 5^{me} *Rapport*, du 17 mai 1863 au 8 mai 1864.

De la Société des sciences naturelles de Cassel : 13^{me} et 14^{me} *Rapport*, d'avril 1860 à même date 1864.

De la Société argovienne des sciences naturelles : a) *Observations météorologiques pour 1864*. b) *Questionnaire sur la diminution des eaux dans le pays*.

Du professeur Zantedeschi à Padoue : 1^o *Le climat de Milan*, etc., 1864.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Procès-verbal de la séance* du 6 janvier 1865.

Du Dr E. Sœchting, à Berlin : *Die Fortschritte der physikal. geographie, im J. 1862*. Berlin 1864.

De la Société de physique, à Berlin : *Die Fortschritte der physik, im J. 1862*, 18^{me} année, 1^{re} et 2^{me} partie. Berlin 1864.

De la Société des sciences naturelles de Bâle : *Verhandlungen*, etc., 4^{me} partie, 1^{er} cah., 1864.

De l'Institut géologique des Indes : *Paleontologia indica*, III, 2-5. Ammonites.

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de....*, novembre 1864.

Séance du 1^{er} mars 1865.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Atti della...*, vol. VII, année 1864.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, année 1865, n^o 2.

De l'Etat de Vaud : *Observations météorologiques fédérales*. Juillet 1864.

De la Société géologique allemande à Berlin : *Catalogue des membres et de la bibliothèque de....*, en 1863.

De la Société géologique de France : *Bulletin de la...*, t. XXI, feuilles 24-28, 20 juin 1864.

De la Société des ingénieurs civils : *Résumé des travaux*. Séances des 2 décembre 1864 et 3 février 1865.

Séance du 15 mars 1865.

De la Société de physique de Genève : *Mémoires....*, t. XVII, 2^{me} partie, 1864.

De la Société physico-médicale de Wurzburg : *Naturwiss. — Zeitschrift*, vol. 5, 3^{me} et 4^{me} cah., 1864.

De la Société allemande de géologie, à Berlin : *Zeitschrift....*, vol. XVI^{me}, 3^{me} cahier, mai-juillet 1864.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Procès-verbal de la séance du 17 février 1865*.

De la Société géologique de Dublin : *Journal....*, vol. X, part. 2, 1863-1864.

Du prof^r Haughton, M. D., à Dublin : a) *Recherches expérimentales sur les granits d'Irlande*, 3^{me} et 4^{me} partie, broch. b) *Note sur la mécanique animale*, broch., 1864.

De la Société royale de Londres : *Proceedings....*, vol. XIII, nos 58 à 67, 1863-1864.

Séance du 5 avril 1865.

De M^r L.-W. Schaufuss, à Dresde : *Catalogue de Coëoptères*, en vente.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienn*e, 1865, n^o 3.

De M. Venance Payot, à Chamounix : *Erpétologie et malacologie*, etc., de Chamounix. Catalogue, 1864.

De M^r Alph. Favre, professeur à Genève : a) *Histoire du terrain houillier des Alpes*, broch. b) *Géologie des Alpes de la Savoie et de Schwytz*, 1865.

Du Dr J.-B. Ullersperger, à Munich : *Thèse inaugurale sur la culture du riz et son influence paludéenne*. (En espagnol.) Madrid, 1864.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Atti della....*, vol. V, fasc. 5, feuilles 35 à 36.

De la Société zoologico-minéralogique de Regensburg : *Correspondenz-Blatt*, 18^{me} année, 1864.

De l'Académie impériale de Savoie : *Mémoires....*, tome VII, 1864.

De l'Etat de Vaud : *Observations météorologiques fédérales*. Août 1864.

Séance du 19 avril 1865.

De l'Académie royale de Bavière, à Munich : *Sitzungs-Berichte*, 1864, II, 3, 4. b) *Maximilien II et la science*. Discours par J. Doellinger, 1864. c) *La portée et la place de l'anatomie pathologique*. Discours par L. Bühl, professeur. Munich 1863.

De la Société : Verein für Erdkunde in Darmstadt : *Notizblatt*, III, n^{os} 25-36.

De l'Académie royale des sciences à Berlin : *Monatsberichte*, année 1864.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : a) *Mémoires et comptes-rendus*, octobre-décembre 1864. b) *Procès-verbal de la séance du 3 mars 1865*.

De la Société royale de Dublin : *Journal of...*, n^{os} XXXII et XXXIII, octobre 1864 à janvier 1865. — 2 exemplaires.

De la Société d'émulation du Doubs : 3^{me} série, VII^{me}, VIII^{me} et X^{me} vol., 1862, 1863, 1864.

De la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg : Tome X, 1864.

De la Société académique de Maine et Loire, à Anger : XIII^{me} à XVI^{me} vol., 1863-64.

Séance du 3 mai 1865.

De la Société impériale et royale de géographie de Vienne : *Mittheilungen....*, 7^{me} année, 1863.

De l'Institut géologique impérial et royal de Vienne : 14^{me} vol., 1864, n^o 4, octobre-décembre.

De la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, à Auxerre : *Bulletin de...*, année 1864, 18^{me} vol.

De M^r A. Favre, professeur : *Sur l'origine des lacs alpins et des vallées*. — Broch. (Extrait de la Bibliothèque universelle, 1865.)

De l'Institut royal de Lombardie, à Milan : a) *Compte-rendu. Sciences*, vol. I, 9 et 10; vol. II, 1 et 2. *Lettres*, vol. I, 8, 9 et 10; vol. II, 1, 2. b) *Mémoires*, vol. X, fasc. 1, 1865.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisienne*, n° 4, 1865.

De la Société italienne des sciences naturelles à Milan : *Atti della...*, vol. VII, n° 1.

Séance du 17 mai 1865.

De Mr G. de Mortillet : *Les mystifiés de l'Académie des sciences. Broch.*, 1865.

De la Société d'histoire naturelle à Berne : *Catalogue de la bibliothèque de la Société helvétique des sciences naturelles*, 1864.

De la Société des ingénieurs civils de Paris : *Procès-verbal des séances du 17 mars et du 21 avril 1865*.

De l'Académie impériale de Dijon : *Mémoires de...*, vol. XI, année 1863.

De la Société zoolog.-botaniqu. de Vienne : *Verhandlungen der...* vol. XIV, 1^{er} à 4^{me} cah., 1864.

De M. le chevalier de Frauenfeld : *Le parasitisme dans les règnes animal et végétal. Discours*.

Du Musée d'histoire naturelle de Carinthie, à Klagenfurt : *Jahrbuch...*, 6^{me} cahier, 1863.

De M. le professeur Wolf, à Zurich : *Mittheilungen über die Sonnenflecken*, nos 16 et 17.

Séance du 7 juin 1865.

De l'Institut national genevois : *Discours sur la démocratie*, etc.

De la Société industrielle de Mulhouse : *Bulletin de....*, décembre 1864 à janvier 1865.

De M. E. Renevier : *Des quinquinas*, par M. G. Planchon. Montpellier 1864.

De MM. de Loriol et Jaccard : *Etude géologique et paléontologique de la formation d'eau douce infracrétacée du Jura*, etc. (Extrait des mémoires de la Société de physique de Genève.) Mai 1865.

Séance du 21 juin 1865.

De la Société allemande de géologie à Berlin : *Zeitschrift der...*
16^{me} vol., 4^{me} cah., août à octobre 1864.

De l'Observatoire royal de Munich : *Annalen der...*, 14^{me} vol.

De M. le professeur Lamont, à Munich : *Détermination astronomique de la position du réseau de triangulation bavarois sur le globe*. 1^{er} cahier.

De la Société géologique de Londres : *Quarterly Journal...*, vol. XXI, n° 81, février 1865.

De l'Etat de Vaud : *Observations météorologiques fédérales*. Septembre et décembre 1864.

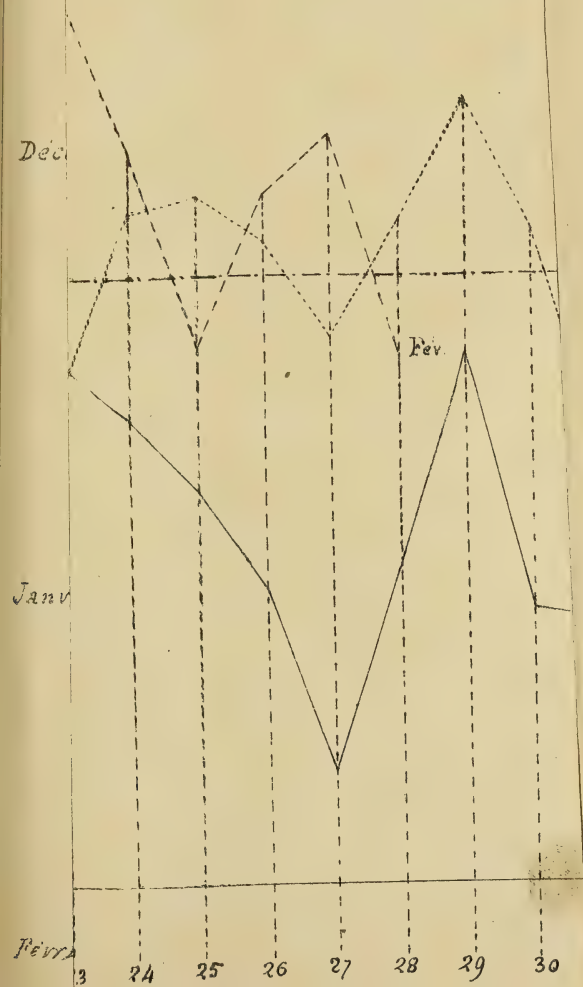
De la Société helvétique des sciences naturelles : 2^{me} feuille de l'*Atlas géologique des Grisons*.

Séance du 5 juillet 1865.

De la Société florimontane d'Annecy : *Revue savoisiennne*. 1865, n° 6.

Fin du VIII^{me} volume.

marche N°3. (Altitude 513 mètres)



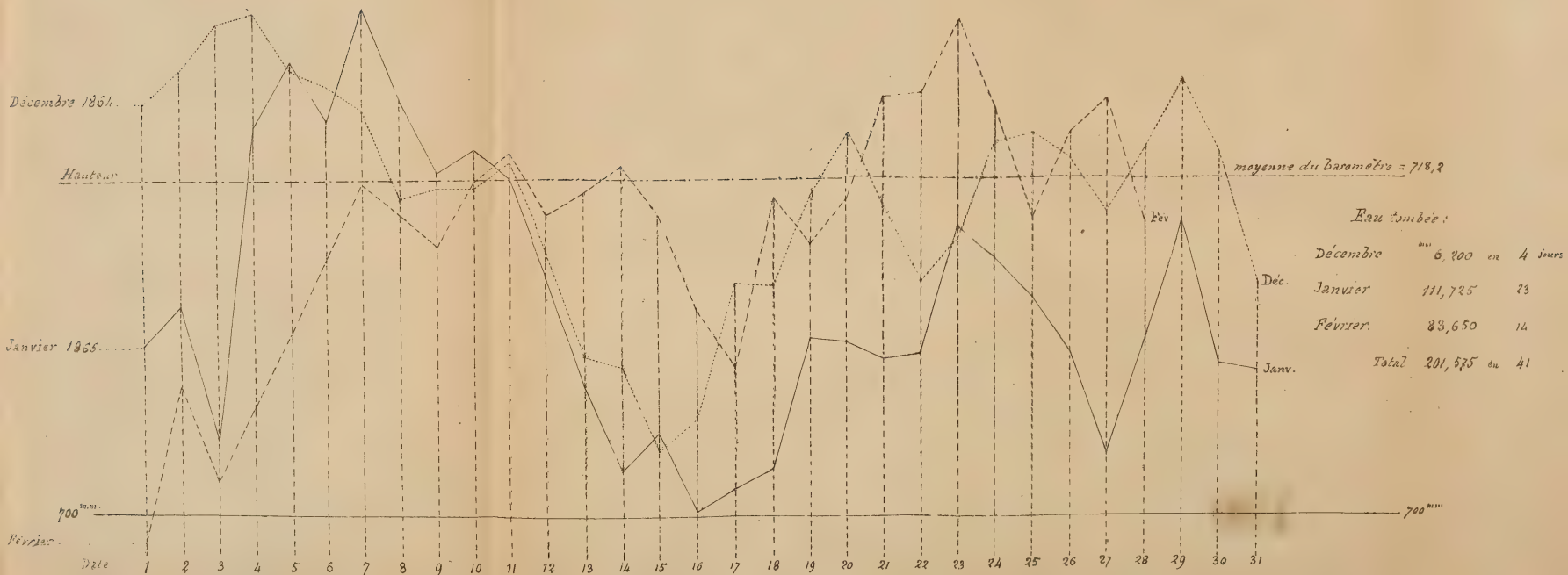
ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1865. Premier trimestre

HIVER.

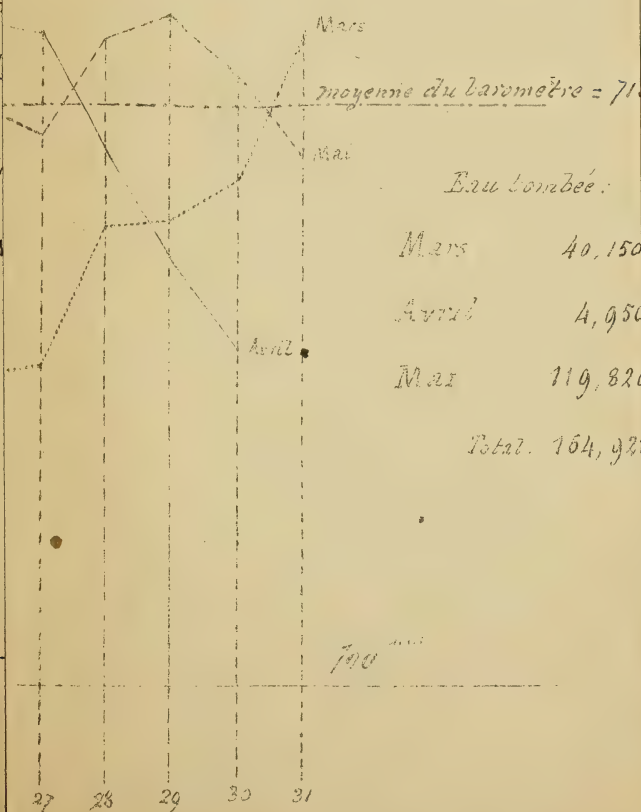
Lignes représentatives des hauteurs barométriques, prises à Midi, au pré-du-marché N°3. (Altitude 513 mètres)

par J. Marguet, professeur.

Echelle des hauteurs : 4, 3 pour 1^{mm}



Altitude 513 mètres.



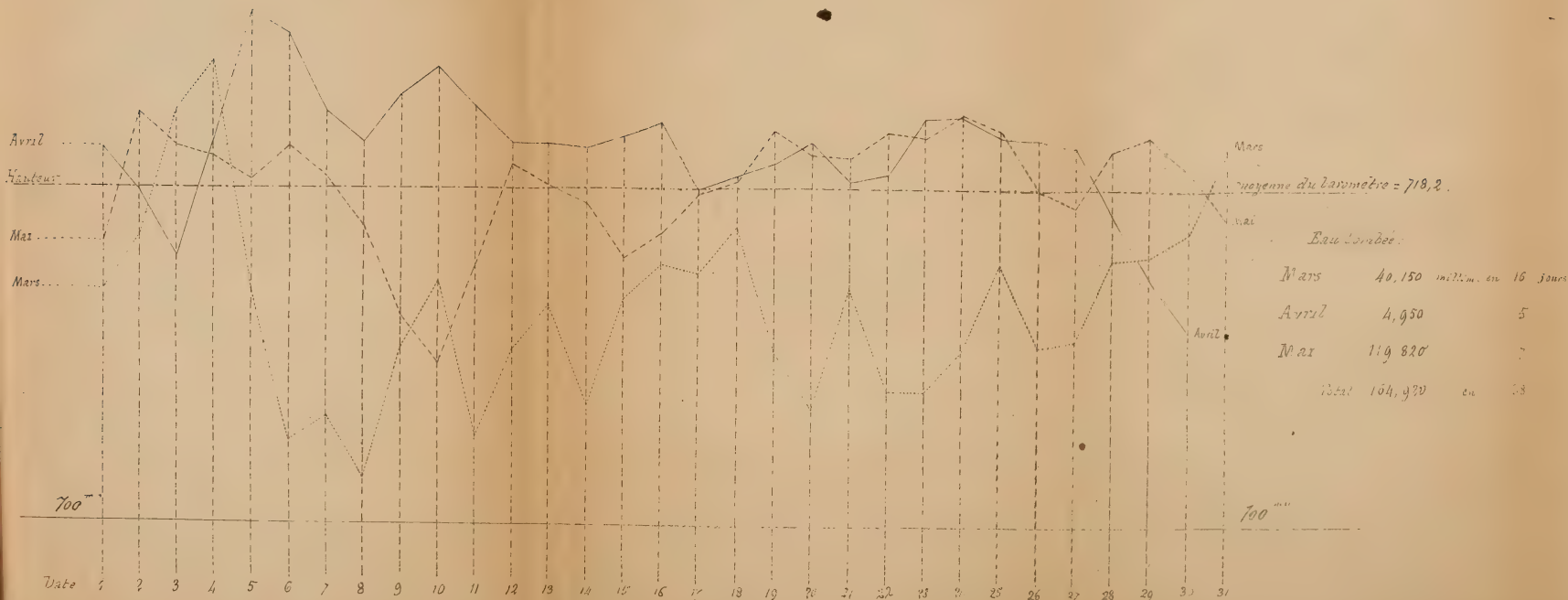
ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1865. Deuxième trimestre.

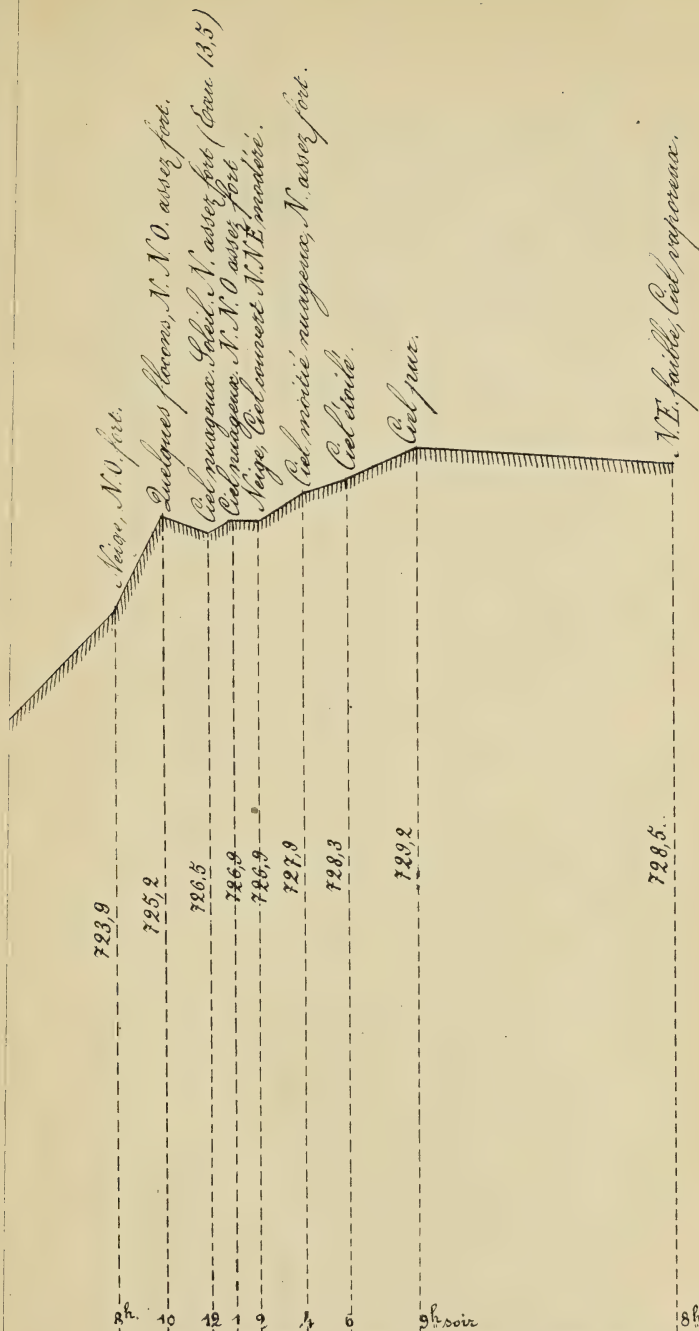
PRINTEMPS.

Lignes représentatives des hauteurs barométriques, prises à Midi, au pré-du marché N°3, (Altitude 513 mètres)

par J Margnel, professeur.

Echelle des hauteurs: 4. ^{mm}/₂ pour 1 ^{mm}





Vendredi (4)

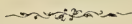
1863.

RÈGLEMENT

DE LA

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES

Révisés dans la séance du 5 juillet 1865.



ARTICLE 1^{er}. La Société vaudoise des sciences naturelles a pour but l'étude des sciences naturelles et leur progrès dans le canton de Vaud.

MEMBRES EFFECTIFS.

ART. 2. Chaque sociétaire peut proposer des candidats dans toute séance. La présentation a lieu par écrit. Le candidat est proclamé membre à la séance suivante, si dans l'intervalle il n'y a pas eu d'opposition. En cas contraire il y aura votation, et il ne sera admis qu'à la majorité des deux tiers des voix.

ART. 3. Les membres des Sociétés correspondantes et ceux de la Société helvétique des sciences naturelles, en séjour dans le Canton, prennent part de droit aux travaux scientifiques de la Société.

ART. 4. Les membres effectifs ont à payer :

1^o Une finance d'entrée de 5 francs.

2^o Une contribution annuelle déterminée chaque année par l'assemblée générale.

ART. 5. Les candidats reçus depuis le 1^{er} novembre ont la faculté de ne pas payer la contribution de l'année courante, mais dans ce cas ils ne reçoivent pas les Bulletins parus dans l'année.

ART. 6. Les membres absents du pays peuvent se libérer de la contribution annuelle en renonçant à recevoir le Bulletin.

ART. 7. Sauf le cas de refus de contribution, l'exclusion d'un membre ne pourra être prononcée que dans une assemblée générale et à la majorité des deux tiers des voix.

MEMBRES HONORAIRES.

ART. 8. La Société accorde le titre de membre honoraire à des hommes dont la réputation scientifique est établie. Leur nombre ne peut dépasser cinquante.

ART. 9. Aucun Vaudois ni Suisse résidant dans le Canton ne peut être nommé membre honoraire.

ART. 10. Tout membre effectif peut faire des présentations. Il doit le faire par lettre adressée au Président, et énumérant les titres scientifiques du candidat.

ART. 11. La nomination a lieu dans la prochaine assemblée générale, à la majorité absolue des membres présents, ensuite d'un préavis donné par le Bureau.

ADMINISTRATION.

ART. 12. L'administration de la Société est confiée à un Bureau renouvelé annuellement, au scrutin secret, dans la première séance de novembre.

ART. 13. Ce Bureau est composé de six membres : Un Président, un Vice-Président, un Secrétaire-correspondant, chargé aussi de rédiger les procès-verbaux ; un Secrétaire-éditeur, chargé de la publication du Bulletin ; un Caissier et un Bibliothécaire.

ART. 14. La Société nomme aussi chaque année trois commissaires, chargés de vérifier les comptes, de faire une inspection de la Bibliothèque, et d'examiner en général la gestion du Bureau.

ART. 15. A la suite de leur rapport, présenté dans la séance annuelle, l'assemblée générale vote sur l'approbation des comptes et de la gestion.

SÉANCES.

ART. 16. La Société se réunit en séances ordinaires, à Lausanne, les premiers et troisièmes mercredis de chaque mois, du 1^{er} novembre au 31 juillet.

ART. 17. Les assemblées générales seront convoquées par circulaire.

ART. 18. L'assemblée générale annuelle, fixée au troisième mercredi de juin, aura lieu au moins tous les deux ans ailleurs qu'à Lausanne.

BULLETIN.

ART. 19. La Société publie un Bulletin préparé par le Secrétaire-éditeur, sous la direction générale du Bureau.

ART. 20. Sauf recours à la Société, le Bureau pourra refuser l'insertion d'un article ou mémoire, mais la rédaction ne pourra en aucun cas être modifiée, que du consentement de l'auteur.

ART. 21. Les auteurs pourront faire faire, à leurs frais, un tirage à part de leurs écrits.

ART. 22. Ont droit au Bulletin : 1^o Les membres effectifs qui ont acquitté leur contribution ; 2^o les membres honoraires ; 3^o les Sociétés correspondantes.

ART. 23. Le prix d'abonnement pour les personnes étrangères à la Société est fixé par le Bureau.

ART. 24. Le prix de chaque numéro est inscrit sur la couverture. Il est réduit de $\frac{1}{3}$ pour les sociétaires et de $\frac{1}{4}$ pour la librairie.

ART. 25. Ce prix est calculé sur les bases suivantes :

- 2 centimes pour chaque page d'impression ;
- 5 » pour une gravure intercalée dans le texte ;
- 25 » pour un tableau hors du texte ;
- 25 » pour une planche 8^o non coloriée.

Les planches coloriées ou de plus grande dimension comptées en proportion de leur coût.

ART. 26. Un numéro ne peut pas être vendu séparément lorsque la Société n'en possède plus que 30 exemplaires.

BIBLIOTHÈQUE.

ART. 27. Les livres donnés à la Société ou obtenus en échange constituent sa Bibliothèque.

ART. 28. La liste des ouvrages reçus sera communiquée à la Société dans chaque séance.

ART. 29. Les membres effectifs et honoraires jouissent de la Bibliothèque. Les livres leur sont confiés contre reçu, et inscrits dans un registre ad hoc.

ART. 30. Le Bibliothécaire expédie aux membres domiciliés hors de Lausanne les livres qu'ils demandent par lettre affranchie.

ART. 31. Les ouvrages doivent être retournés franco à la Bibliothèque sur la demande du Bibliothécaire. Les retardataires sont passibles d'une amende de 50 centimes par volume, pour chaque nouvelle demande qui pourra leur être adressée, à 10 jours au moins d'intervalle.

ART. 32. Les livres égarés ou dégradés seront remplacés aux frais des détenteurs.

ART. 33. A chaque changement de Bibliothécaire, il sera fait une révision complète de la Bibliothèque.

MODIFICATIONS AU RÈGLEMENT.

ART. 34. Toute modification au présent Règlement ne pourra être votée qu'en assemblée générale, ensuite d'un préavis du Bureau, ou d'une Commission nommée à cet effet par la Société.



Les *Acta* de la Société helvétique des sciences naturelles seront adressés gratuitement aux membres qui désireront les posséder.

Les personnes qui auraient en mains des exemplaires égrenés du Bulletin, et spécialement des N^{os} 11, 13, 16, 19 et 41, sont priées de les faire parvenir au Bureau qui les recevra avec reconnaissance.

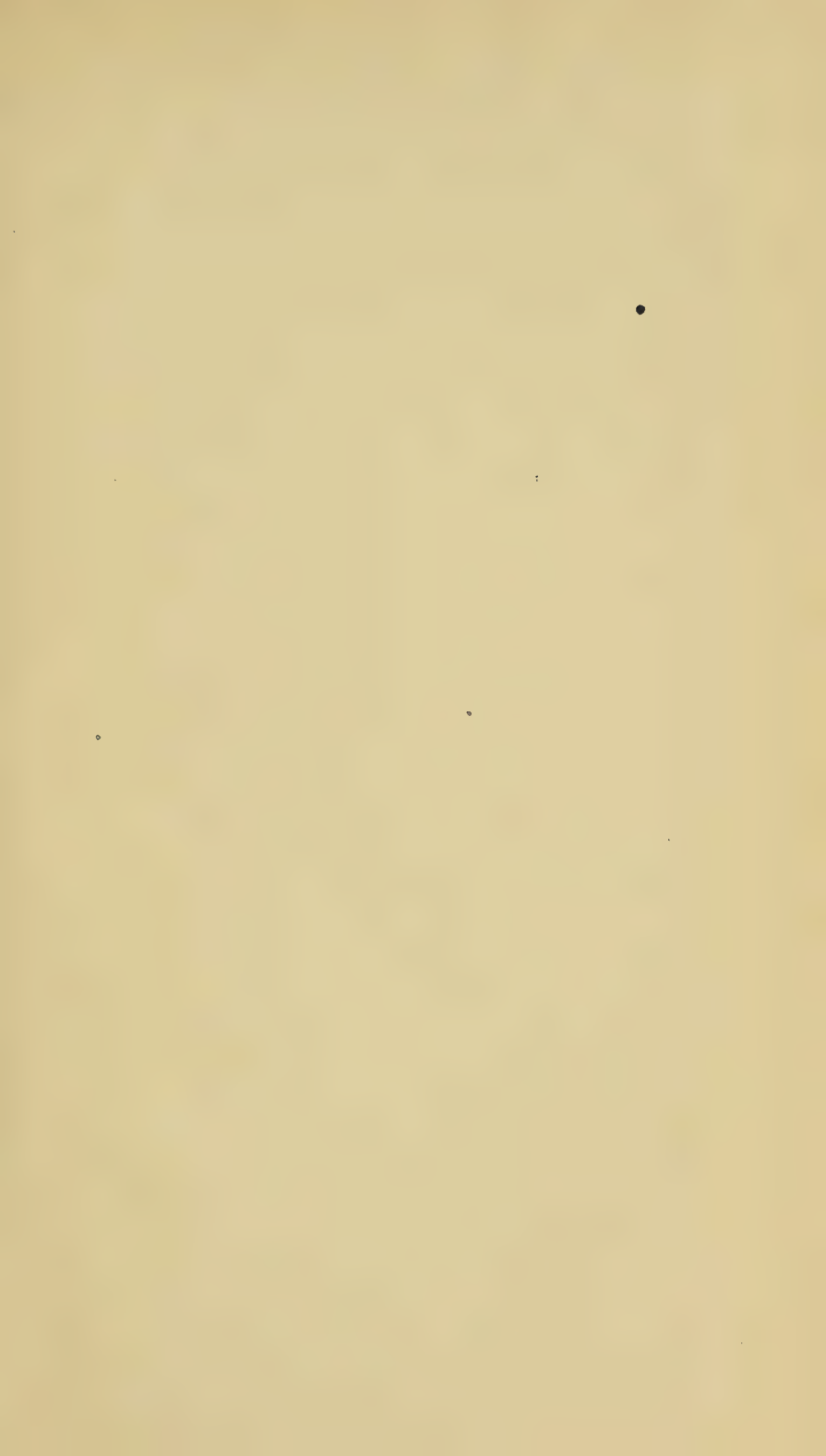
**Le BULLETIN n'est adressé qu'aux membres qui ont acquitté
leur contribution annuelle.**

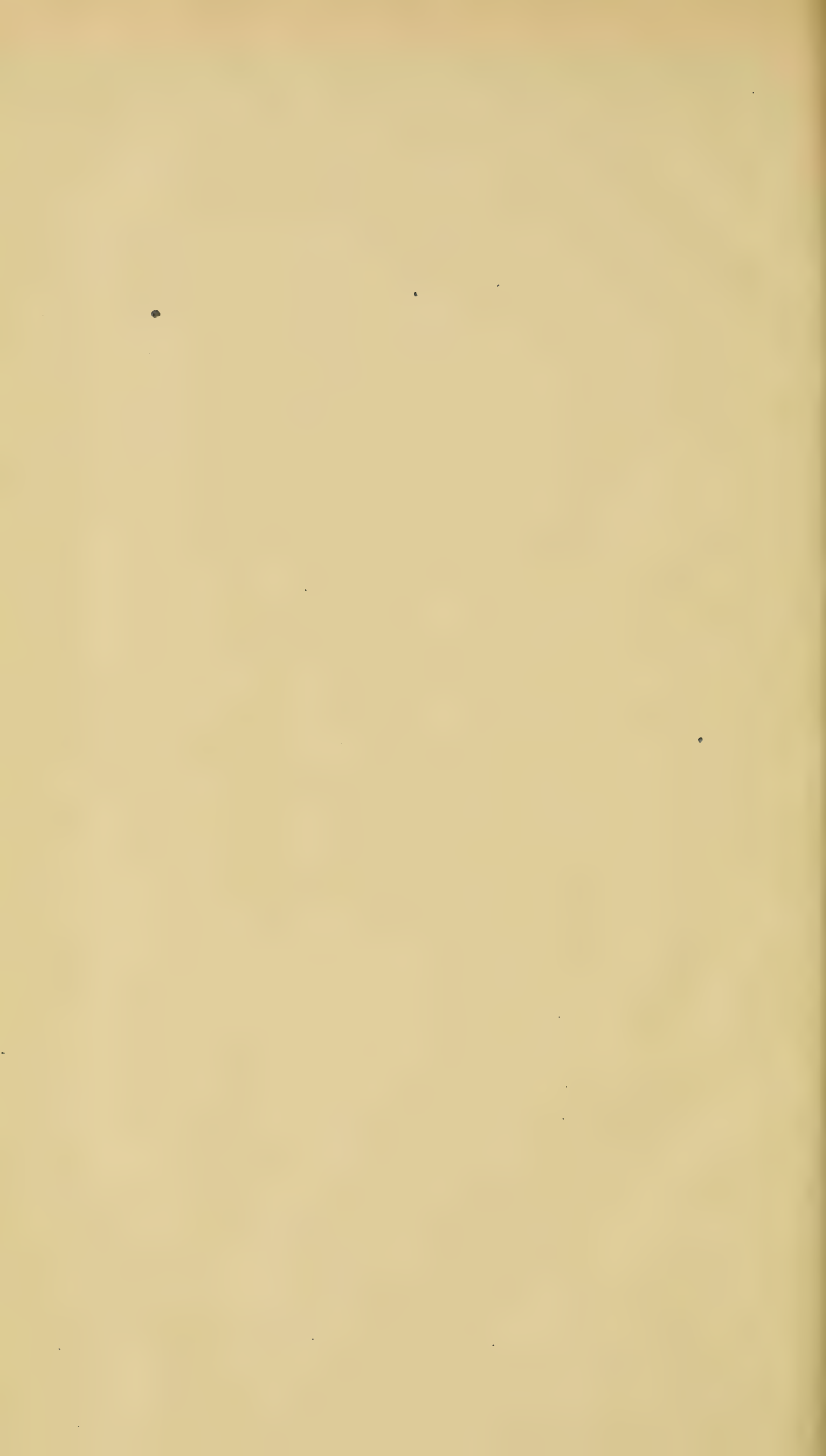
Pour les personnes étrangères à la Société le **Prix d'abonnement
au Bulletin** est fixé à 6 fr. par année, payables d'avance.

On s'abonne chez **F. Blanchard**, impr.-libraire,
à Lausanne.

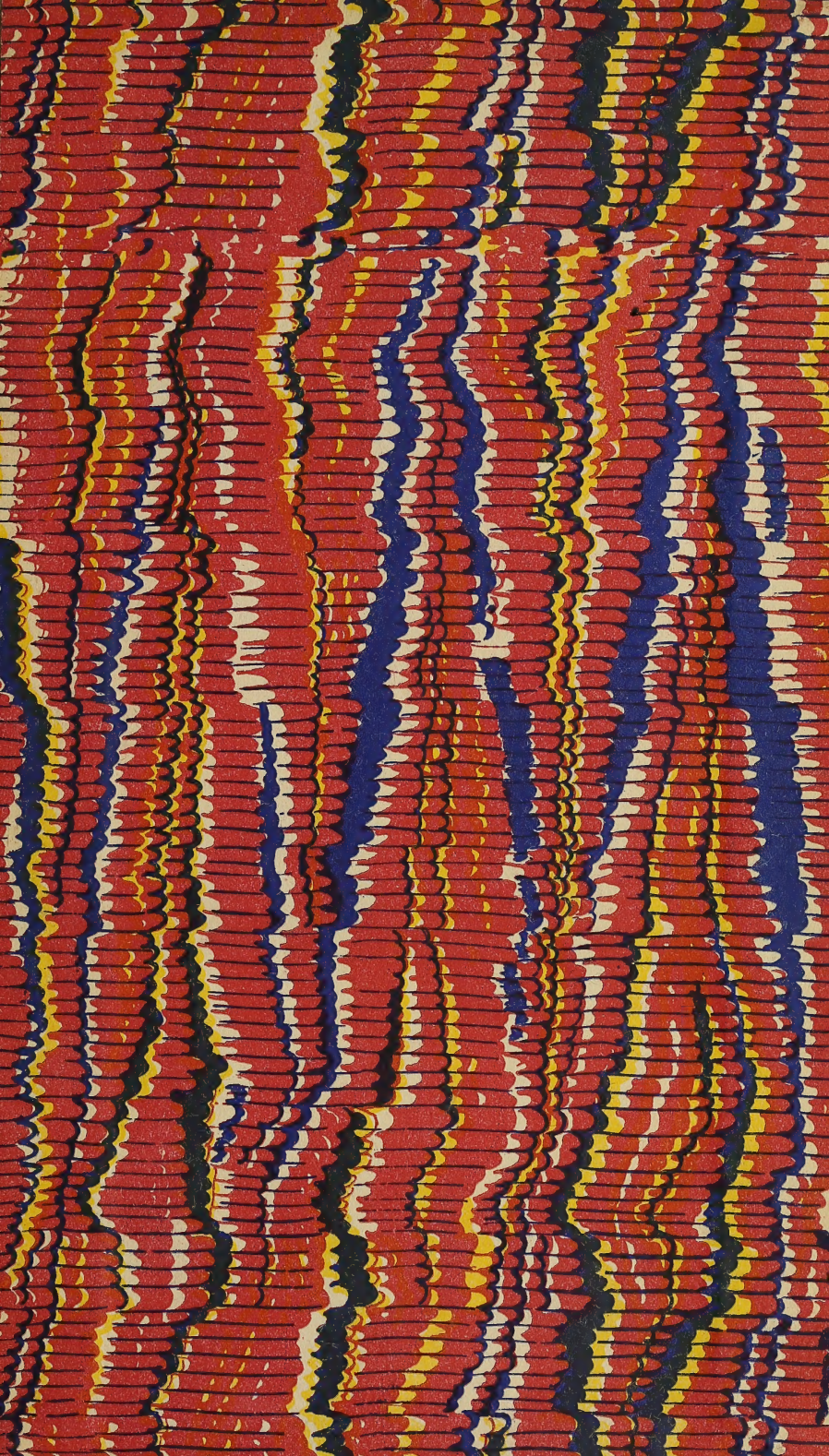
Les auteurs sont responsables des opinions qu'ils émettent.











SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01307 4000